



SUNNY FLEX[®] Solarsystem

Für einen schönen,
langen Sommer

Badesaison...

Das allgemeine Freizeitverhalten ändert sich, man plant individueller, die heimischen vier Wände und der Garten haben einen hohen Stellenwert. Ganz unbeeinträchtigt von den Auswirkungen der Massen-Motorisierung ist es am Schönsten den Sommer im oder am eigenen Pool zu genießen – wäre da nicht das mitteleuropäische Wetter.

Eine Solaranlage macht davon unabhängig und hält das Schwimmbad-Wasser konstant bei angenehm 24 bis 29°C, selbst bei bewölktem Himmel.

Aufgrund unserer Erfahrung – bereits 1979 begannen wir mit der Konstruktion und Produktion von solaren Schwimmbad-Heizungen – entwickelten wir das besonders flexible und ästhetisch hochwertige SUNNY FLEX®-SOLARSYSTEM

Flexibles Material - flexible Proportionen

Inzwischen arbeitet es viele tausendmal auf deutschen und europäischen privaten und kommunalen Dächern.



Vorteile auf einen Blick

- **Geringer** Strömungswiderstand (halber Weg) dadurch optimaler Wirkungsgrad
- **Hochwertiges EPDM** (Ethylene Propylen Dien Monomer) ist extrem UV- und witterungsbeständig
- **Größtmögliche** aktive Oberfläche durch Röhrenprofil
- **Problemlose** Montage durch Aufkleben mit Spezialkleber Mastic
- **Sichtstreifen** sorgen für ein harmonisches Erscheinungsbild
- **Breite** der Solarbahnen ist perfekt an alle gängigen Dachziegel-Formen angepaßt
- **Abstandshalter** zwischen den Bahnen verhindern das Verrutschen während der Montage
- **Hoher Qualitätsstandard** und dadurch langlebig
- **Homogene** Oberflächen haben hohe Ästhetik
- **Schnelle Amortisation**
- **Umweltfreundlich** trägt zur Verringerung von CO₂-Emissionen bei
- **Recyclingfähig**

...von Mai bis September



Material

Das Material EPDM zeichnet sich durch große Flexibilität und Langlebigkeit aus. Es ist lichtecht und sieht auch nach Jahren auf dem Dach bestens aus. EPDM ist ein synthetischer Kautschuk und steht für Ethylene Propylen Dien Monomer. EPDM ist frostsicher und kommt deshalb ohne Schwierigkeiten durch den Winter, auch bei Eis und Schnee.



Trotz der hervorragenden Material-Eigenschaften gibt es natürlich auch hier Grenzen. Wesentlich zu hoher Chlorgehalt und/oder zu hohe Säurezugaben können dem EPDM schaden. Deshalb ist besonders bei automatischen Chemiedosiereinrichtungen darauf zu achten, dass immer nach der Solaranlage dosiert wird.

Der Kollektor kann jeder beliebigen Dachform angepaßt werden und selbst konstruktiv ungewöhnliche Lösungen, wie die Montage an einem Hang (Bild unten), sind für das SUNNY FLEX®-Solar-system kein Problem.



Für keinen Pool zu gross, für kein Freibad zu klein

In zahlreichen kommunalen Freibädern wird durch das solare Heizen des Schwimmbad-Wassers Energie und Geld gespart.



Normdaten nach DIN 7863

des SUNNY FLEX® EPDM

- | |
|--|
| 1. Härte: 69 Shore A |
| 2. Zugfestigkeit: 10,3 MPa |
| 3. Reißdehnung: 233 % |
| 4. Druckverformungsrest: |
| a) (22h/100°C) 14 % |
| b) (22h/-25°C) 74 % |
| 5. Wärmealterung: (7 Tage 100°C) |
| a) Änderung der Härte: 71 Shore A |
| b) Änderung der Zugfestigkeit: 10,7 MPa |
| c) Änderung der Dehnung: 215 % |
| 6. Kälteverhalten (7 Tage -10°C) |
| a) Änderung der Härte: 77 Shore A |
| 7. Ozonbeständigkeit: (55 pphm 20 % 4 Tage 40°C) |
| a) Rißstufe: 0 (keine Risse) |

i Die hervorragenden Eigenschaften unseres Solarprofils werden in neutralen Tests von CEC (Commission of European Communities Joint Research Centre), FSEC (Florida Solar Energy Center), eir (Eidgenössisches Institut für Reaktorforschung) und dem Zentralschweizerischen Technikum Luzern bestätigt.

Profil

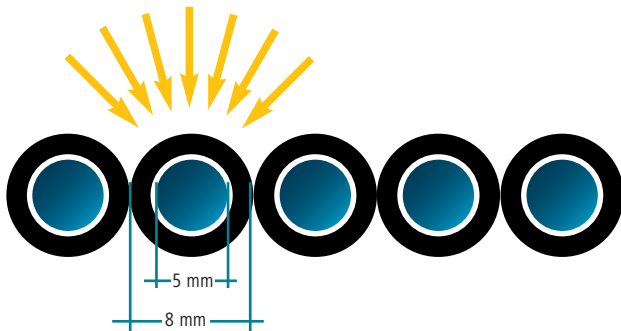
Das Profil der SUNNY FLEX®-Kollektoren besteht aus einzelnen Röhrcchen die fest miteinander verbunden sind.

Dieses Profil bringt entscheidende Vorteile: Tageslicht in Mitteleuropa ist häufig eine Mix zwischen diffusen Licht und schräg einfallenden Sonnenstrahlen. Bei dieser Lichtsituation bringt unser Profil eine **wesentliche höhere Energieausbeute**, da die Oberfläche – Halbkreis neben Halbkreis – theoretisch eine um $\pi/2 = 1,57$ **größere Oberfläche** hat als ein glatter Kollektor. In der Praxis reduziert sich der Wert geringfügig, da die Wandstärke der einzelnen Röhrcchen abgezogen werden muß.

Diffuse Strahlung ist kein Hindernis für maximale Energieaufnahme, da die Oberfläche des SUNNY-FLEX® Kollektors erheblich größer ist als die eines gleich großen Kollektors mit einer glatten Oberfläche.

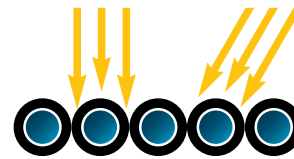
Diffuse Strahlung

ist kein Hindernis für eine maximale Energieaufnahme, da die Oberfläche des SUNNY FLEX® Kollektors erheblich größer ist als die eines gleich großen Kollektors mit einer glatten Oberfläche.



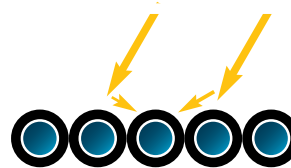
Direkte Sonnenstrahlung

kann ungehindert und relativ unabhängig von dem jeweiligen Einstrahlungswinkel direkt von den Kollektorröhrcchen aufgenommen und an das darin fließende Schwimmbeckenwasser abgegeben werden.

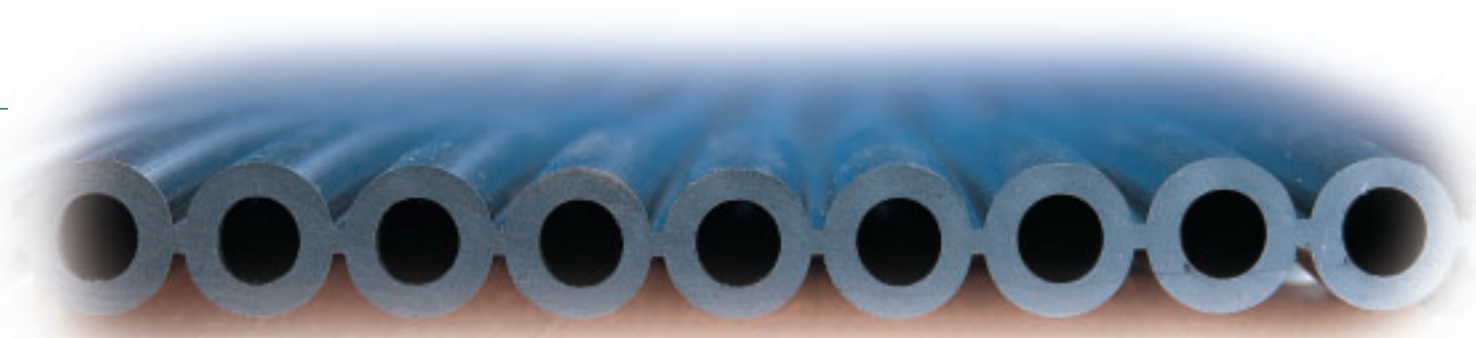


Reflektierte Sonnenenergie

trifft in der Regel auf das eine oder andere angrenzende Kollektorröhrcchen und wird so ebenfalls genutzt.



i Auf dem Markt befinden sich auch Kollektoren die zwischen den einzelnen Röhrcchen eine Pause machen, dies ist logischerweise verschenkter Raum da diese Zwischenräume nicht zur Erwärmung des Schwimmbeckenwassers dienen können.



Kollektor

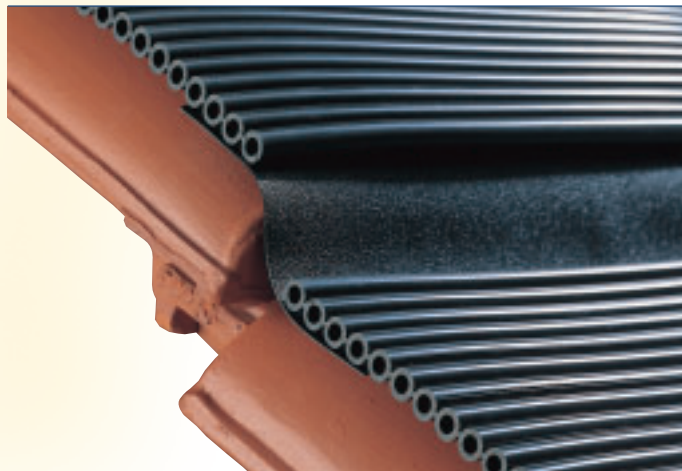
Die Kollektoren bestehen aus 31 cm breiten Solarbahnen, mit den ankonfektionierten Sammelrohrstücken (Breite 35,6 cm). Diese werden dann auf dem Dach miteinander verklebt.



Die mitgelieferten Sichtstreifen werden unter den Bahn-Zwischenräumen verlegt und sorgen so für ein besonders homogenes Erscheinungsbild der Solaranlage.



i Werden die Sichtstreifen weggelassen (Bild oben und rechts), wirkt die Solaranlage optisch etwas leichter.



i Windempfindlichkeit

Die profilierte Oberfläche unserer Kollektoren bringen minimale Energieverluste durch Windabkühlung (hoher Luftreibungswert).

i Kollektorfläche

In Mitteleuropa sollte die Kollektorfläche etwa der Wasseroberfläche des Beckens entsprechen. Wird für das Becken eine Abdeckung gegen den Wärmeverlust verwendet, verringert sich die notwendige Kollektorfläche auf 60 % der Wasseroberfläche.



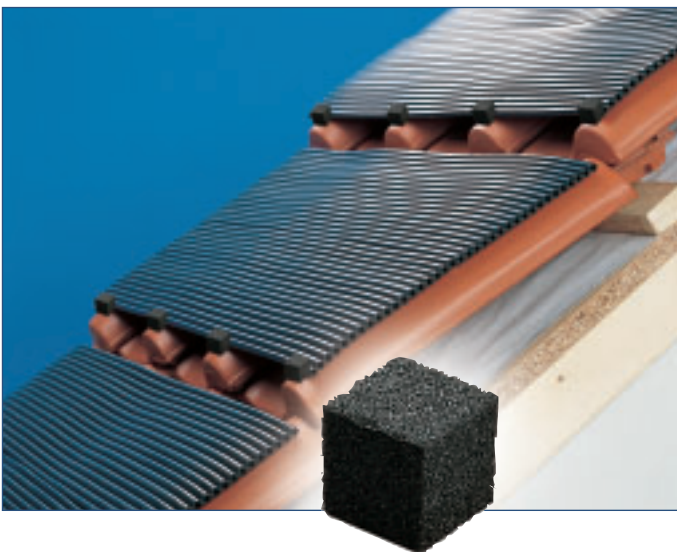
Montage



Die Solarbahnen passen genau auf die Ziegelreihen und werden direkt mit Original SUNNY-FLEX® Klebe-Mastic auf die Dachziegel geklebt – nur so ist eine technisch hochwertige Verklebung möglich und es entsteht ein ruhiges ästhetisches Bild. Im Gegensatz zu den Punktklebungen der sonstigen Verfahren, bietet diese Technik ein höchstmögliches Maß an Sicherheit.

In der Entwicklung neuer Klebemittel wurden in den letzten Jahren enorme Fortschritte gemacht. In Zusammenarbeit mit namhaften Herstellern von Klebemittel können wir heute einen hervorragenden Klebe-Mastic für die Befestigung von Solaranlagen anbieten.

Mit dem Original SUNNY-FLEX® Klebe-Mastic wird die Solaranlage sicher auf dem Dach gehalten und muss nur in extrem windgefährdeten Lagen zusätzlich befestigt werden.



Das SUNNY-FLEX® Solarsystem ist das einzige Solarsystem, das auf den Ziegelsprung Rücksicht nimmt. Dadurch sind Sie völlig frei in der Wahl Ihrer Dacheindeckung.



i Um auch bei geringer Dachschräge oder nicht sehr genauer Verlegung der SUNNY-FLEX®-Anlage ein sicheres Leerlaufen zu gewährleisten, empfehlen wir grundsätzlich den Einbau einer Entleerungs-Garnitur.

i Selbstklebende Abstandshalter zwischen den Bahnen verhindern das Verrutschen während der Montage.



Steuerung

Eine Solarsteuerung (Temperatur-Differenz-Steuerung) sollte grundsätzlich eingesetzt werden, da es das mitteleuropäische Wetter oft sehr schwierig macht zu entscheiden, ob die Solaranlage heizen oder kühlen würde.



Zwei verschiedene Steuerungen stehen zur Verfügung, die beide nach dem bewährten Temperatur-Differenz-Verfahren arbeiten: Der Wasserfühler mißt die Wassertemperatur am Kollektor.

Solarcontrol SC 3 **Elektronisches Steuergerät mit Solar- und Wassertemperaturfühler**

Bei dieser Steuerung kann von Hand eine maximale Wassertemperatur eingestellt werden, z. B. 28°C. Bei Überschreiten dieser Temperatur kann das Wasser über Nacht abgekühlt werden. Sie bietet zusätzliche Informationen wie: Heizen, Solltemperatur erreicht, Kühlen. Anzeige über Leuchtdioden. Unter einer Lufttemperatur von 5°C wird Frostgefahr angezeigt.

Solarcontrol SC Compact **Solarsteuerung inkl. Motorumsteuerventil**

Solarsteuerung mit Temperaturdifferenzsteuerung in Motorumsteuerventil integriert (24 V), mit Kugelhahn d = 50 mm bzw. 63 mm, mit Wasser- und Solarfühler und Schelle für den Wasserfühler.

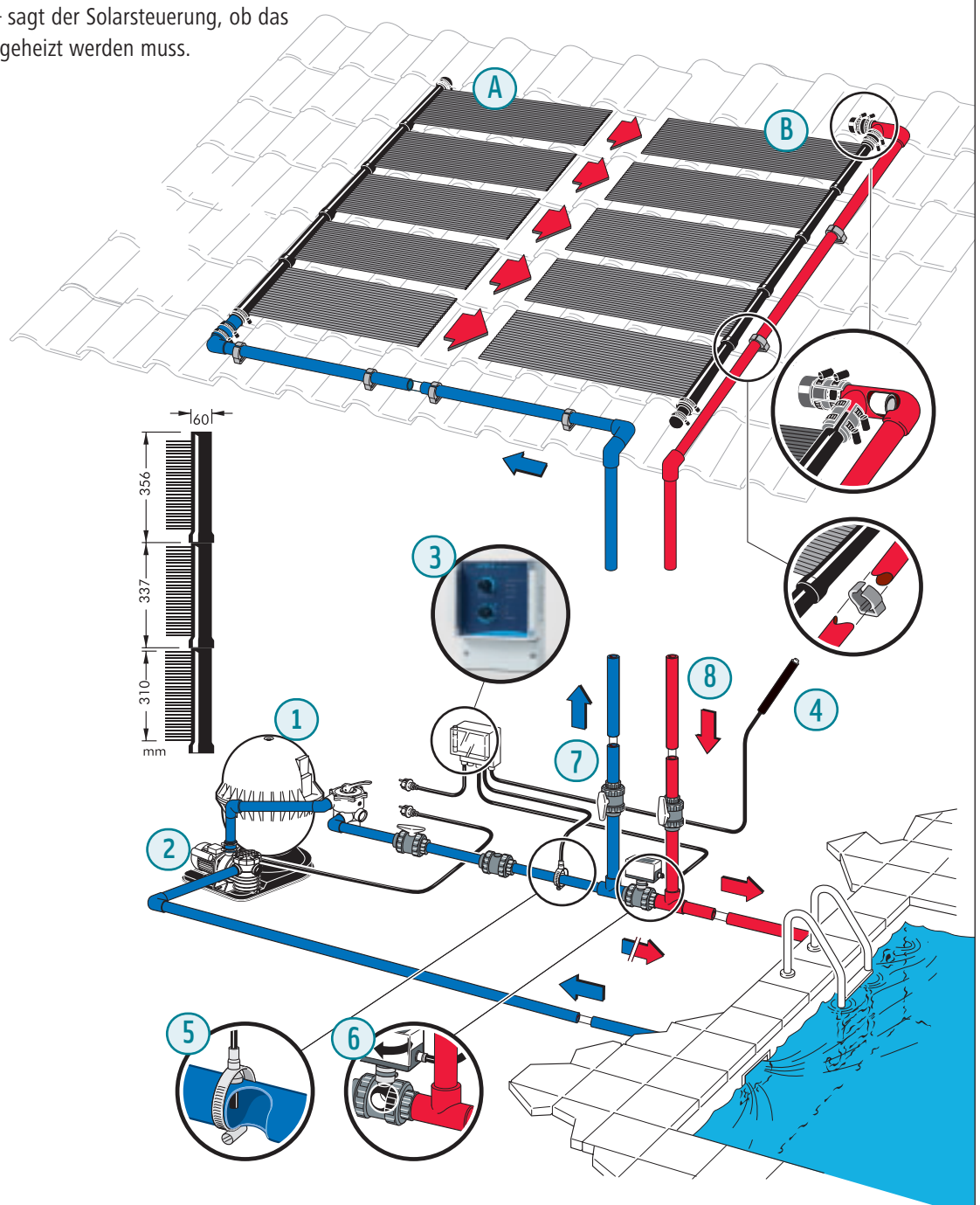
Motorumsteuer-Ventil mit Kugelhahn

Das Motorumsteuer-Ventil steht mit den Durchmessern 50 mm und 63 mm zur Verfügung. Es arbeitet mit Niederspannung von 24 Volt. Der entsprechende Sicherheitstransformator ist in der Solarsteuerung enthalten.

i Die Solarschelle, Solar- und Wasserfühler gehören zum Lieferumfang von Solarcontrol SC 3 und SC Compact.

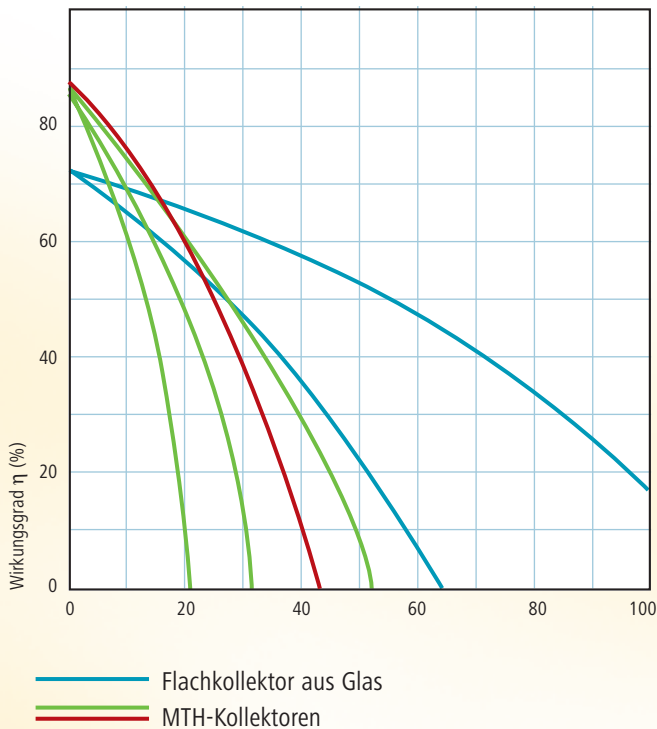
Funktion

1. **Der Filter** – sorgt für sauberes Schwimmbadwasser
2. **Die Umwälzpumpe** – saugt das Wasser vom Schwimmbecken an und pumpt es durch den Filter, die Solaranlage von A nach B und zum Schwimmbecken zurück.
3. **Die automatische Solarsteuerung** – steuert die Solaranlage.
4. **Der Solarfühler (Sonnenfühler)** – sagt der Solarsteuerung, ob genügend Sonnenenergie vorhanden ist, um die Wassertemperatur im Becken zu steigern.
5. **Der Wasserfühler** – sagt der Solarsteuerung, ob das Schwimmbadwasser geheizt werden muss.
6. **Das Motorumsteuerventil** – wird von der Solarsteuerung geschaltet. Wenn die Solaranlage in Betrieb ist, versperrt es den direkten Wasserweg zum Schwimmbecken.
7. **Handabsperrentventil** – trennt die Solarzulaufleitung von dem Filterkreislauf.
8. **Handabsperrentventil** – trennt die Solarrücklaufleitung von dem Filterkreislauf.



Physik

Das Wirkungsgrad-Diagramm zeigt den SUNNY FLEX®-Kunststoffkollektor im Vergleich mit verglasten Kollektoren



Beispiel für das SUNNY-FLEX®-

Kollektorsystem:

ΔT = Temperaturdifferenz $T_F - T_L$ (K) der MTH-Anlagen

Einstrahlung = 800 W/m^2

Lufttemperatur der Umgebung: $T_L = 20^\circ \text{ C}$

Temperatur am Kollektoreintritt

(Schwimmbekkenwasser-Temperatur): $T_E = 22^\circ \text{ C}$

Temperatur am Kollektorausritt: $T_A = 26^\circ \text{ C}$

mittlere Kollektortemperatur: $T_F = \frac{1}{2} (T_A + T_E) = 24^\circ \text{ C}$

Temperaturdifferenz: $\Delta T = T_F - T_L = 4 \text{ K}$

Die mittlere Kollektortemperatur T_F ist bei dem MTH-Solar-kollektor besonders niedrig, da die gesamte Fördermenge des Filters durch das Kollektorsystem gefördert wird.

Amortisation bereits nach zwei Jahren:

Eine MTH-Solaranlage arbeitet einfach und wirkungsvoll: Ein nicht abgedecktes Schwimmbekken mit 40 m^3 Wasserinhalt erfordert bei nur 22° C Wassertemperatur von Mai bis Oktober ca. 1000 l Heizöl. Das sind erhebliche finanzielle Aufwendungen bei den heutigen Ölpreisen. Bei der MTH-Solaranlage entstehen bei gleicher Wassertemperatur keinerlei Energiekosten, weil

1. das Wasser durch Sonnenenergie erwärmt wird und
2. die Solaranlage mit der bereits bestehenden Filterpumpe betrieben wird.

Aus diesem Diagramm geht hervor, dass der SUNNY-FLEX®-Kollektor bei der Erwärmung von Schwimmbekkenwasser (Arbeitsbereich) dem im Preis wesentlich höheren, verglasten Kollektor überlegen ist.

Der Wirkungsgrad ist um ca. 10% besser. Dies liegt an den Reflexionsverlusten an der Glasoberfläche. Bei einer Schwimmbekkenenerwärmung bringt die aufwändige Bauweise der isolierten und verglasten Kollektoren keinen Vorteil (kleine Temperaturdifferenz $T_F - T_L$).

Dies hat einen hohen Wirkungsgrad zur Folge. Aus dem Wirkungsgrad-Diagramm kann ein η von ca. 82% entnommen werden.

Daraus ergibt sich ein Wärmegewinn.

$$Q = 800 \text{ W/m}^2 \times h = 656 \text{ W/m}^2$$

Es stehen 20 m^2 Solarfläche zur Verfügung.

$$Q = 656 \text{ W} \times 20 = 13120 \text{ W}$$

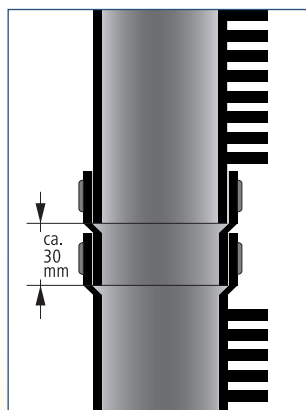
Zur Temperatursteigerung steht eine Leistung von ca. 13 kW zur Verfügung.

Technik

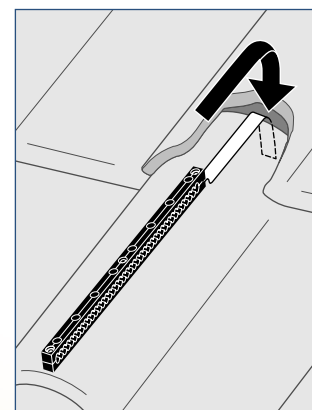
Leergewicht:	4,4 kg/m ²
Gewicht im Betriebszustand (mit Wasser gefüllt):	7,7 kg/m ²
Innendurchmesser der Solarröhrchen:	5 mm
Außendurchmesser der Solarröhrchen:	8 mm
Maximale Durchflußmenge je m ² Solarfläche:	0,4 m ³ /h, Druckverlust erhöht sich mit der Länge des Kollektors (zwischen Sammel- und Verteilerrohr gemessen)
Maximalleistung:	(Sonneneinstrahlung 1 kW/m ² , Kollektortemperatur = Umgebungstemperatur) 850 W/m ²
Leerlaufemperatur:	(Sonneneinstrahlung 1 kW/ m ² , Windstille, Umgebungstemperatur von 35°C) 77°C
Wirkungsgrad:	bei einer Umgebungstemperatur von 15°C und einer Wassertemperatur von 24°C (Einstrahlung 800 W/m ²): a.) bei Windstille ca 75 % b.) bei einer Windgeschwindigkeit von 3,0 m/s ca. 65 %

Zubehör

Original SUNNY FLEX® Klebe-Mastic (310 ml)
Original SUNNY FLEX® Klebe-Mastic (600 ml)
Hand-Pistole für Klebe-Mastic 600 ml
Spezialnippel (Übergang von der Solaranlage zur Verrohrung), der Nippel wird mit dem Sammelrohr der Solaranlage verklebt
Montagehilfen für Ziegel mit zu großem Ziegelsprung Sollten die einzelnen Sammelrohre zu kurz sein (Ziegelsprung > 340 mm), kann dies mit einem Sammelrohrzwischenstück (ABS) - oder mehreren - ausgeglichen werden, siehe Zeichnung.
Montagehilfen für sehr steile Dächer selbstklebende Abstandhalter 100 Stück Spezial-Montageschienen mit angeschraubtem Blechstreifen, der auf einer Dachlatte einer vorangegangenen Ziegelreihe durch Abbiegen befestigt wird, siehe Zeichnung.



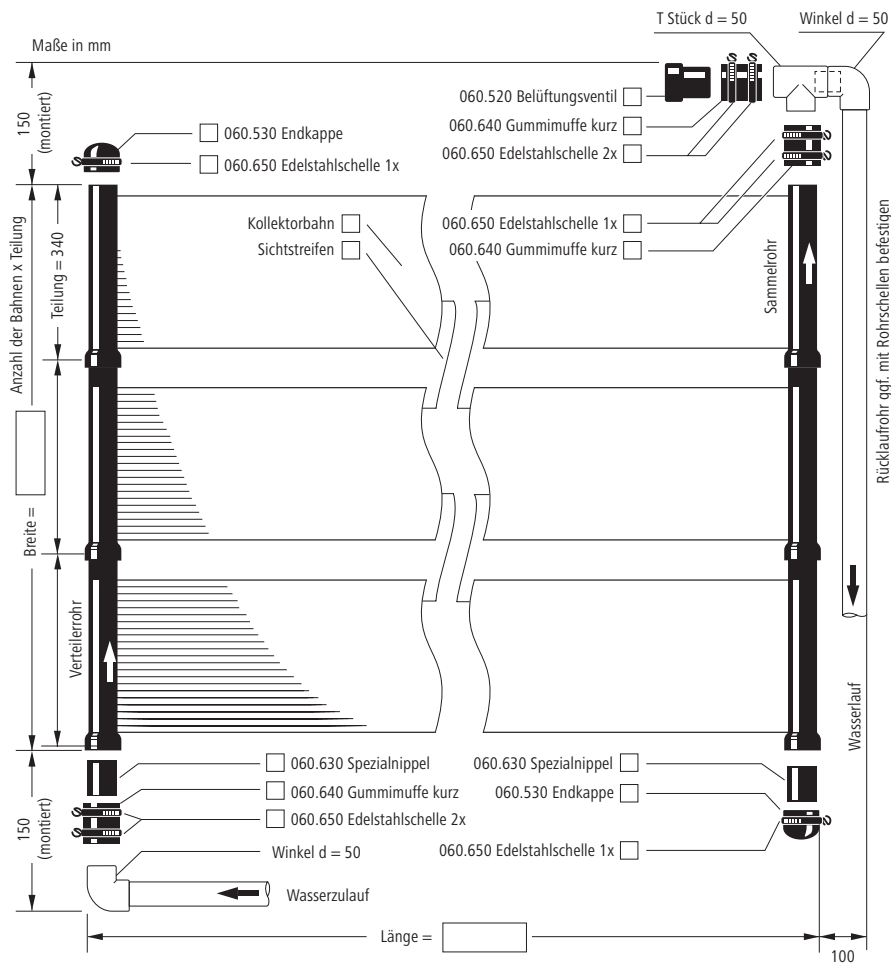
Montagehilfen für Ziegel mit zu großem Ziegelsprung



Montagehilfen für sehr steile Dächer

Machen Sie es sich einfach: Unsere Set-Angebote

<p>SUNNY FLEX® SET 1 (3 m x 5 m = 15 m²) SUNNY FLEX® Solaranlage für Becken bis max. 25 m² Wasseroberfläche (abgedeckt). Kompletter Lieferumfang: 3 m Breite (9 Bahnen) und 5 m Länge Zubehör: 1 Belüftungsventil, 2 Endkappen, 2 Spezialnippel, 3 Gummimuffen, 8 Edelstahlschellen schwarz, 12 Kartuschen SUNNY FLEX MASTIC</p>
<p>SUNNY FLEX® SET 2 (2 m x 6 m = 12 m²) SUNNY FLEX® Solaranlage für Becken bis max. 20 m² Wasseroberfläche (abgedeckt). Kompletter Lieferumfang: 2 m Breite (6 Bahnen) und 6 m Länge Zubehör: 1 Belüftungsventil, 2 Endkappen, 2 Spezialnippel, 3 Gummimuffen, 8 Edelstahlschellen schwarz, 10 Kartuschen SUNNY FLEX MASTIC</p>
<p>SUNNY FLEX® SET 3 (3 m x 8 m = 24 m²) SUNNY FLEX® Solaranlage für Becken bis max. 40 m² Wasseroberfläche (abgedeckt). Kompletter Lieferumfang: 3 m Breite (9 Bahnen) und 8 m Länge Zubehör: 1 Belüftungsventil, 2 Endkappen, 2 Spezialnippel, 3 Gummimuffen, 8 Edelstahlschellen schwarz, 20 Kartuschen SUNNY FLEX MASTIC</p>



Solarzubehör

Lieferumfang	Anzahl	Art-Nr.	Artikel
		060.600	SUNNY FLEX® Kollektorbahn / 0,3 m breit (Länge inkl. Sammel- und Verteilerrohr) Sichtstreifen
	1	060.520	Belüftungsventil
	2	060.530	Endkappe
	2	060.630	Spezial-Nippel
	3	060.640	Gummimuffe, kurz
	8	060.650	Edelstahlschelle
		060.610.1	Spezial Klebemastic, 1 Kartusche 0,31 l pro 1,25 m ² Solarfläche (SUNNY FLEX® wird direkt aufgeklebt)
		060.690	Entleerungsgarnitur
		060.686.2	Ausgleichsstück für Sammelrohre, Ziegelspr. > 340 mm
		060.310	Solarsteuerung SC 3
		060.350	Motorumsteuerventil d = 50
		060.351	Motorumsteuerventil d = 63
		060.330	Solarsteuerung SC Compact Steuerung in Motorumsteuerventil integriert, d = 50
		060.335	Solarsteuerung SC Compact Steuerung in Motorumsteuerventil integriert, d = 63



ist der Name für die sonnige
Produktreihe von



moderne Wassertechnik GmbH

www.mth-sunnypool.com

info@mth-sunnypool.com