

Datum: 25.04.07
Zeichen: Sol/Speich/Dersch
Durchwahl: 0049-6466-922-324

Roth HelioPool, technische Eigenschaften, Vergleich zu Wettbewerb

Da sich in letzter Zeit die technischen Fragen bzgl. HelioPool verstärkt haben, möchten wir hier folgende Daten bekannt geben:

- Leistungswerte**

Die Leistungswerte des Kollektors können nicht so einfach verallgemeinert werden, wie bei einem verglasten Kollektor mit Wärmedämmung. Da es sich bei dem HelioPool um einen unverglasten Kollektor handelt ohne Rückwanddämmung, ist der Leistungswert des Kollektors von der zu erwartenden Windgeschwindigkeit abhängig.

Dersch/25.04.07

Luftgeschwindigkeit 0,5 - 1,5 m/s

gemess. Punkt am Kollektor	Einstrahlung (W/m ²)	Wassermasse (kg/min)	Eingang (°C)	Ausgang (°C)	Mittel (°C)	Aussenluft (°C)	spez. Wärme (kJ/kgxK)	Tm-Ta/G	Wirkungsgrad
1	847	2,38	27,23	35,81	31,52	31,59	4,1775	-0,00001	0,851
2	846	2,38	27,25	35,76	31,51	31,77	4,1775	-0,00031	0,845
3	846	2,37	39,73	44,66	42,2	31,84	4,1786	0,01224	0,488
4	843	2,37	39,73	44,71	42,21	31,81	4,1786	0,01234	0,493
5	844	2,36	50,51	52,81	51,66	32,02	4,1822	0,02328	0,226
6	842	2,36	50,51	52,81	51,66	32,05	4,1822	0,02328	0,228
7	840	2,35	60,28	60,47	60,37	31,77	4,1871	0,03406	0,019
8	841	2,35	60,28	60,45	60,36	31,8	4,1871	0,03396	0,019

G (w/m ²) \ Tm-Ta (°C)	400	700	1000
10	166	650	1135
20	0	0	175
30	0	0	0

$\eta_0 = 81,7\%$

$a_1 = 24,29 \text{ W/m}^2\text{K}$

G = Sonneneinstrahlung in Watt/m²
 Tm - Ta = Temperaturunterschied

Dersch/25.04.07

Luftgeschwindigkeit 2 - 3 m/s

gemess. Punkt am Kollektor	Einstrahlung (W/m ²)	Wassermasse (kg/min)	Eingang (°C)	Ausgang (°C)	Mittel (°C)	Aussenluft (°C)	spez. Wärme (kJ/kgxK)	Tm-Ta/G	Wirkungsgrad
1	862	2,38	29,93	38,02	33,97	33,83	4,1774	0,00017	0,786
2	863	2,38	29,78	37,89	33,83	33,48	4,1774	0,00041	0,788
3	864	2,37	39,76	44,89	42,32	33,65	4,1786	0,01004	0,496
4	863	2,37	39,76	44,91	42,33	33,97	4,1786	0,00969	0,497
5	861	2,36	49,55	51,91	50,73	34,22	4,1818	0,01916	0,228
6	864	2,36	49,55	52,02	50,78	34,43	4,1818	0,01894	0,238
7	861	2,35	59,33	59,49	59,41	34,72	4,1665	0,02867	0,016
8	862	2,35	59,33	59,58	59,45	35,05	4,1665	0,02831	0,024

G (w/m ²) \ Tm-Ta (°C)	400	700	1000
10	75	538	1000
20	0	0	0
30	0	0	0

$\eta_0 = 77,9\%$

$a_1 = 27,35 \text{ W/m}^2\text{K}$

G = Sonneneinstrahlung in Watt/m²

Tm - Ta = Temperaturunterschied

Luftgeschwindigkeit 3 - 4 m/s

gemess. Punkt am Kollektor	Einstrahlung (W/m ²)	Wassermasse (kg/min)	Eingang (°C)	Ausgang (°C)	Mittel (°C)	Aussenluft (°C)	spez. Wärme (kJ/kgxK)	Tm-Ta/G	Wirkungsgrad
1	869	2,38	30,93	37,96	34,45	34,07	4,177	0,00043	0,677
2	867	2,38	30,93	37,96	34,44	34,04	4,177	0,00046	0,679
3	870	2,37	39,77	43,68	41,71	34,13	4,178	0,00871	0,371
4	869	2,37	39,76	50,17	41,72	34,12	4,178	0,00875	0,376
5	873	2,36	49,55	50,27	49,66	34,22	4,181	0,01792	0,059
6	874	2,36	49,55	50,27	49,91	34,11	4,181	0,0181	0,069
7	881	2,35	59,33	58,78	59,06	35,94	4,186	0,0263	-0,051
8	878	2,35	59,34	58,84	59,09	36,14	4,186	0,02614	-0,047

G (w/m ²) \ Tm-Ta (°C)	400	700	1000
10	0	332	719
20	0	0	0
30	0	0	0

G = Sonneneinstrahlung in Watt/m²

Tm - Ta = Temperaturunterschied

η₀ = 65,2%

a₁ = 28,84 W/m²K

Spezielle Projekte können mittels **TSOL- Software** ermittelt werden, hier ist der HeliPool mit den zuvor genannten Leistungswerten einzutragen, wichtig hierbei ist die zu erwartende Windgeschwindigkeit der Region. Daraus resultierend ist der **Wirkungsgrad in %** und der **Verlustsbeiwert a₁** einzutragen. Nachfolgend finden Sie zwei komplette Berechnungen, die rund 70% Kollektorfläche bezogen auf die Pool Oberfläche beinhalten, um deutlich zu machen welchen großen Einfluss die Windgeschwindigkeit hat. Es wurden hier zwei Berechnungen angestellt, die Systemparameter wurden nicht verändert, lediglich die Kollektorkennwerte wurden in Abhängigkeit der versch. Windgeschwindigkeit angepasst.

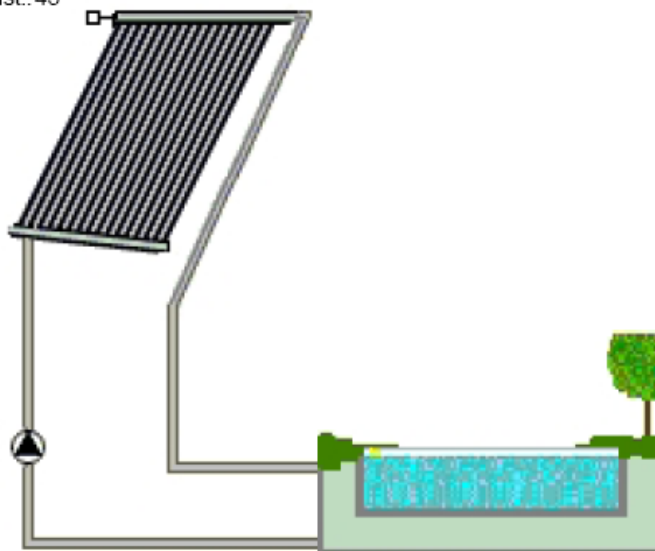
Ein weiterer wichtiger Punkt bei der Auslegung eines solchen Freibades ist die Angabe ob es sich hier um ein **Becken** handelt welches **nachts abgedeckt ist oder nicht**, dies hat ebenfalls einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Auslegung.

- **Beispielprojekt mittels Software TSOL bei einer Windgeschwindigkeit von 0,5-1,5 m/s**

ROTH WERKE
Christian Dersch
Test bei 0,5-1,5
Variante 1



7xSchwimmbadkollektor0,5-1,5m/s
Gesamtbruttofläche: 14,00m²
Azimut: 0°
Aufst.: 45°



Ergebnisse der Jahressimulation

Installierte Kollektorleistung:	9,80 kW	
Einstrahlung Kollektorfläche:	15,53 MWh	1.109,33 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektoren:	4,25 MWh	303,30 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	3,61 MWh	257,77 kWh/m ²
Energie Solarsystem an Schwimmbad:	3,61 MWh	

Einsparung Erdgas H:	444,0 m³
Vermiedene CO₂-Emissionen:	938,92 kg
mittl. SB-Temperatur:	21,0 C°
SB-Temperatur über 22,0 C° :	38,0 % der Betriebsstunden
Systemnutzungsgrad:	23,2 %

ROTH WERKE
Christian Dersch
Test bei 0,5-1,5
Variante 1



Vorgaben

Klimadaten

Standort:	Gießen
Klimadatensatz:	"Gießen"
Jahressumme Globalstrahlung:	1015,92 kWh
Breitengrad:	50,58 °
Längengrad:	-8,7 °

Freibad

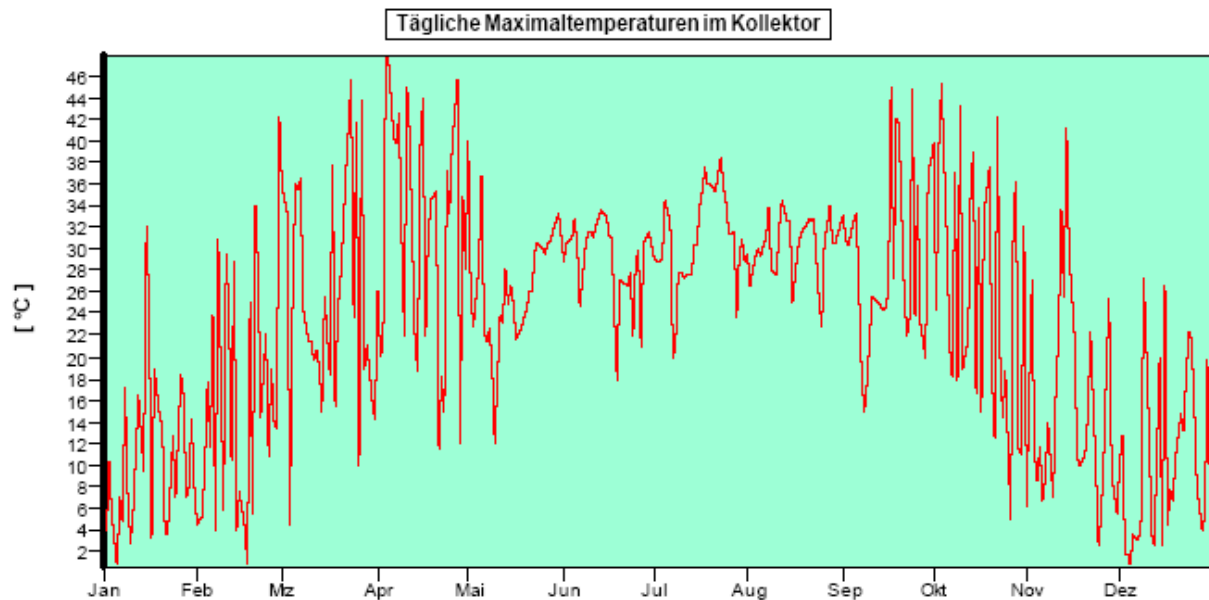
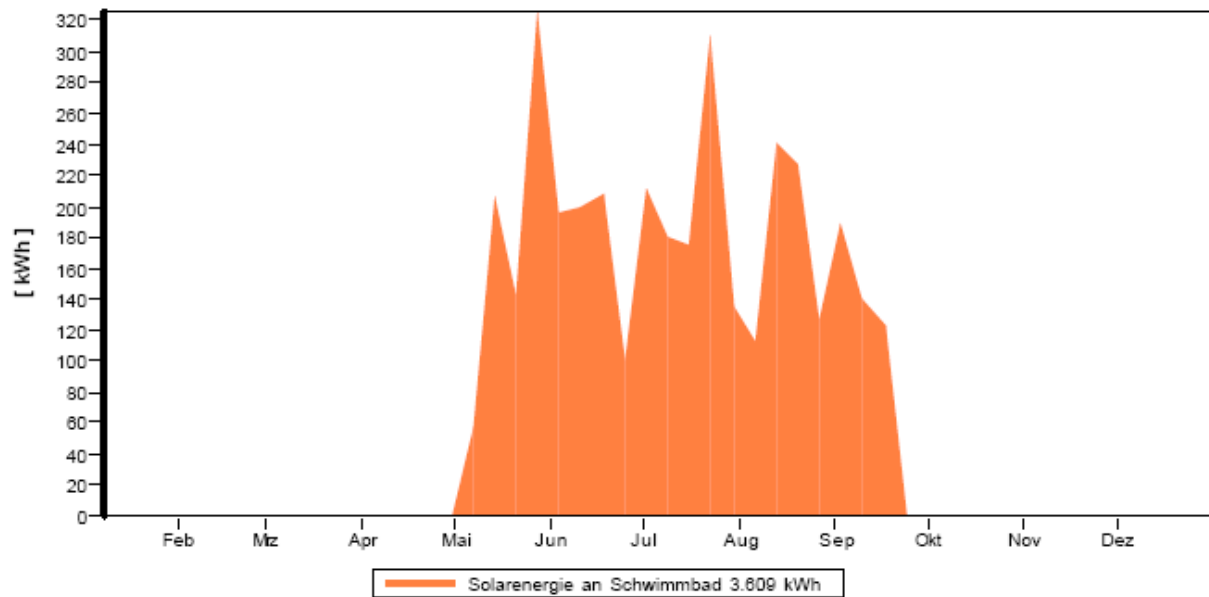
Beckenfläche:	20 m ²
Nachheizung:	nein

Anlagenkomponenten

Kollektorkreis

Hersteller:	Roth Werke
Typ:	Schwimmbadkollektor 0,5-1,5 m/s
Anzahl:	7,00
Gesamtbruttofläche:	14 m ²
Gesamtbezugsfläche :	14 m ²
Aufstellwinkel:	45 °
Azimut:	0 °

ROTH WERKE
Christian Dersch
Test bei 0,5-1,5
Variante 1

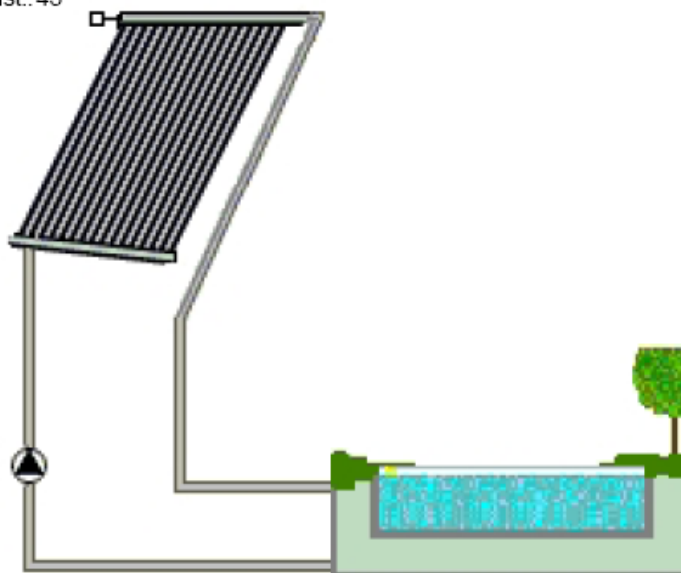


- **Beispielprojekt mittels Software TSOL bei einer Windgeschwindigkeit von 3-4 m/s**

ROTH WERKE
Christian Dersch
Test bei 3-4 m/s
Variante 1



7x Schwimmbadkollektor 3-4 m/s
Gesamtbruttofläche: 14,00 m²
Azimut: 0°
Aufst.: 45°



Ergebnisse der Jahressimulation

Installierte Kollektorleistung:	9,80 kW	
Einstrahlung Kollektorfläche:	15,53 MWh	1.109,33 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektoren:	1.675,33 kWh	119,67 kWh/m ²
Abgegebene Energie Kollektorkreis:	1.056,95 kWh	75,50 kWh/m ²

Energie Solarsystem an Schwimmbad: 1056,95 kWh

Einsparung Erdgas H:	130,0 m³
Vermiedene CO₂-Emissionen:	275,00 kg
mittl. SB-Temperatur:	19,3 C°
SB-Temperatur über 22,0 °C :	7,1 % der Betriebsstunden
Systemnutzungsgrad:	6,8 %

ROTH WERKE
Christian Dersch
Test bei 3-4 m/s
Variante 1



Vorgaben

Klimadaten

Standort:	Gießen
Klimadatensatz:	"Gießen"
Jahressumme Globalstrahlung:	1015,92 kWh
Breitengrad:	50,58 °
Längengrad:	-8,7 °

Freibad

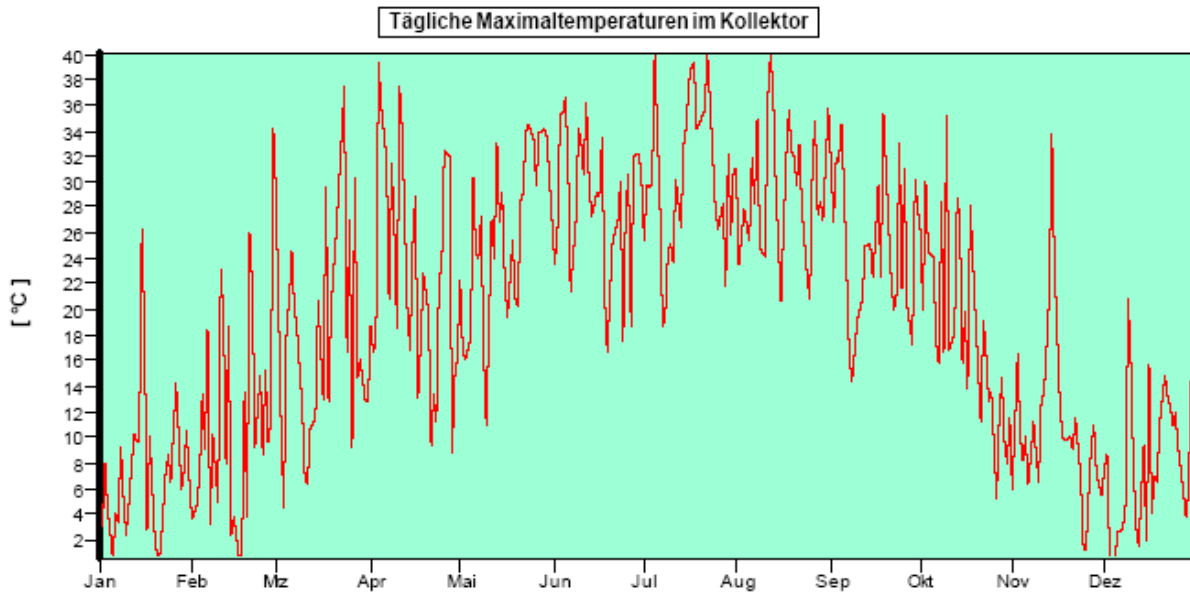
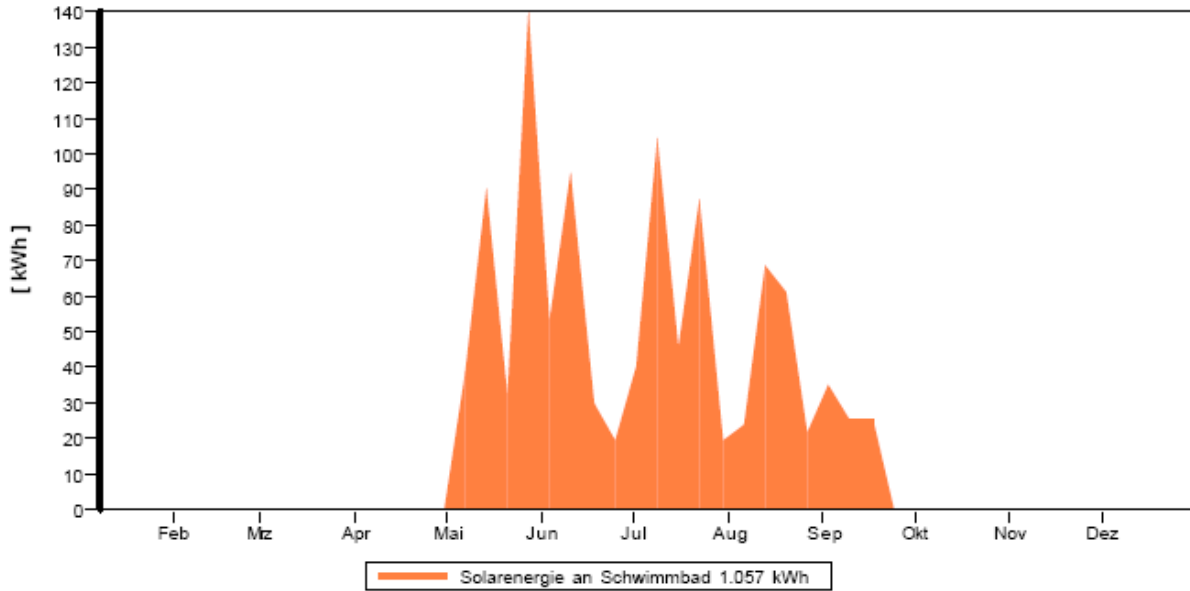
Beckenfläche:	20 m ²
Nachheizung:	nein

Anlagenkomponenten

Kollektorkreis

Hersteller:	Roth Werke GmbH
Typ:	Schwimmbadkollektor 3-4 m/s
Anzahl:	7,00
Gesamtbruttofläche:	14 m ²
Gesamtbezugsfläche :	14 m ²
Aufstellwinkel:	45 °
Azimut:	0 °

ROTH WERKE
Christian Dersch
Test bei 3-4 m/s
Variante 1



- **Regelung und Anlagenhydraulik**
 - **Verschiedene Möglichkeiten der Einbindung**

Der Roth HelioPool wird in der Regel im direktem Kreislauf betrieben. Das Schwimmbadwasser wird direkt durch die Absorber gepumpt. Die Zwischenschaltung eines Wärmetauschers ist nicht notwendig.

Nachfolgend werden 3 verschiedene Anschlussmöglichkeiten erläutert:

1.) Betrieb mit der Filterpumpe über Drei-Wege-Kugelhahn in Kombination mit der Regelung Roth BW

Die Anschlussvariante kann in der Regel immer gewählt werden, wenn die Absorber nicht höher als 6 m über der Wasserfläche montiert werden. In die Druckleitung der Filteranlage wird der Drei-Wege-Kugelhahn eingebaut.

Durch den Regler Roth BW wird der Drei-Wege-Kugelhahn umgeschaltet, wenn die Absorbtemperatur höher ist als die Schwimmbadwassertemperatur. Der Filterstrom wird dann durch die Absorber gepumpt. Das erwärmte Wasser fließt über ein T-Stück zurück in den Filterkreislauf.

2.) Betrieb mit eigener Pumpe und Roth Regler BW in den Filterkreislauf integriert

In manchen Fällen ist die Installation einer separaten Pumpe für die Solarheizung sinnvoll, bzw. notwendig. Z.B. wenn die Förderhöhe vom Wasserspiegel zum Absorberfeld über 6 m beträgt. Das Wasser wird über ein T-Stück vor der Filteranlage abgezweigt und mit der Zusatzpumpe durch die Absorber gepumpt. Diese Pumpe wird von dem Regler Roth BW geschaltet, so dass gewährleistet ist, dass die Pumpe nur bei tatsächlichen Energiegewinn läuft. Filter- und Solarpumpe sind unabhängig von einander geregelt. Der Einbau von Rückschlagventilen im Solar- und Filterkreislauf ist meist zweckmäßig.

3.) Betrieb mit eigener Pumpe und Roth Regler BW, Verrohrung unabhängig vom Filterkreislauf

Diese Variante wird gewählt, wenn die Filterverrohrung schlecht zugänglich ist. Durch ein Tauchrohr wird das Wasser aus dem Schwimmbad gesaugt, durch den HelioPool gepumpt und das erwärmte Wasser ins Schwimmbad zurück geführt. Durch den Roth Regler BW wird auch hier gesichert, dass die Pumpe nur bei Energiegewinn läuft. Auch hier kann der Einbau eines Rückschlagventiles notwendig sein.

- **Max. Anzahl HelioPool je Feld**

Je nach Pumpendimensionierung können gemäß Roth Montagenanleitung Variante 5 und Variante 6 max. 4 Stück HelioPool nebeneinander und 4 Reihen übereinander montiert werden, d.h. max. 16 Stück HelioPool zu einem Feld.

- **Druckverlust im HelioPool**

Der Druckverlust im HelioPool beträgt 0,003 bar bei 200 l/h x m²

- **Durchfluss im Kollektor**

Der Wasserdurchfluss sollte zwischen 120 und 180 l/h x m² liegen

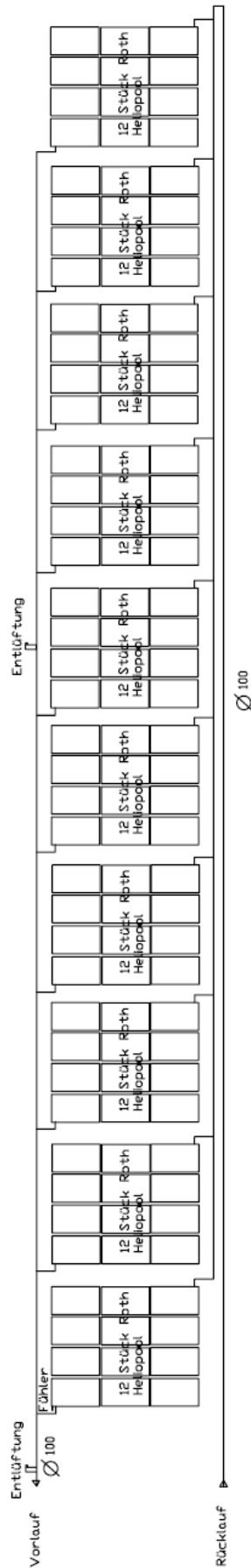
- **Wasserinhalt und Druck**

Der Wasserinhalt je HelioPool beträgt 16 Liter, der Druck max. 3 bar.

- **Einsatz Roth HelioPool bei Frostgefahr**

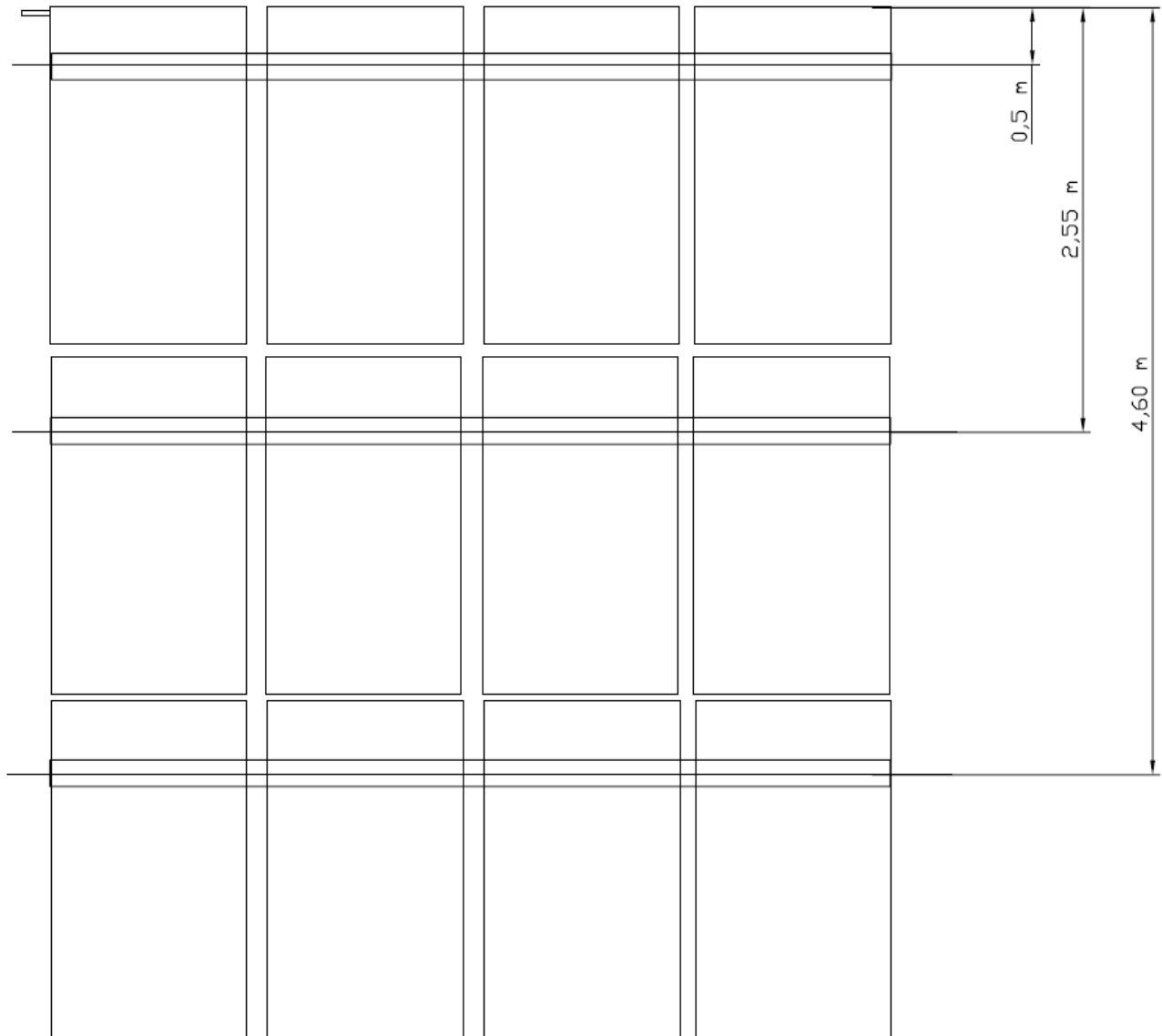
Da die Kollektoren direkt mit Wasser (ohne Frostschutzmittel) durchflossen werden, muss im Winter die Anlage entleert werden.

- **Verrohrungsbeispiel**



- **Mögliche Positionierung der Aufdachhalterungen**

Position Halterungen



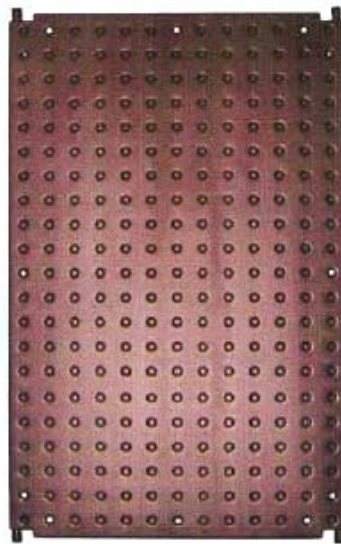
- **Wettbewerbsvergleich:**

Ein Wettbewerber hat drei verschiedene Kollektoren zur Schwimmbaderwärmung im Programm.

- a.) Kollektor mit integriertem Sammlerrohr, 2 Anschlüsse 25mm und 2 Anschlüsse 40mm, Kollektorfläche 1,08 m²
- b.) Kollektor ohne Sammlerrohr mit 4 Anschlüssen 25mm, Kollektorfläche 1,05 m².
- c.) Kollektor mit integriertem Sammlerrohr und 4 Anschlüsse 40mm, Kollektorfläche 1,12m².



Version a

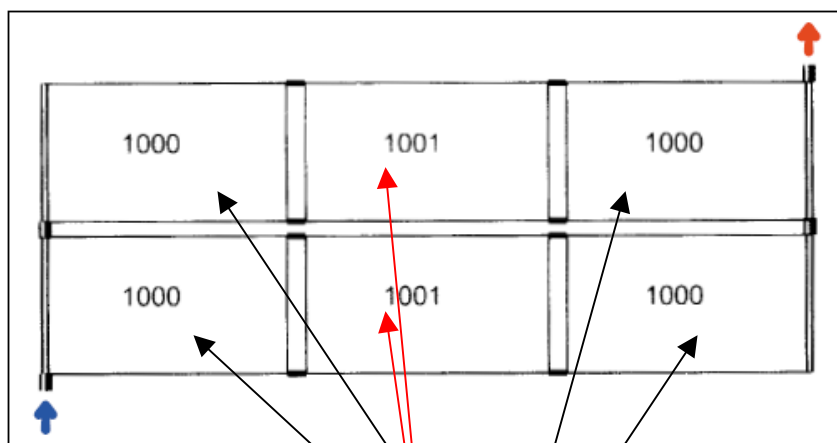


Version b



Version c

Diese drei verschiedenen Modelle benötigt der Wettbewerber, um alle Montageanwendungen der Kollektoren (senkrechte Montage, waagrechte Montage, übereinander, nebeneinander) abdecken zu können.



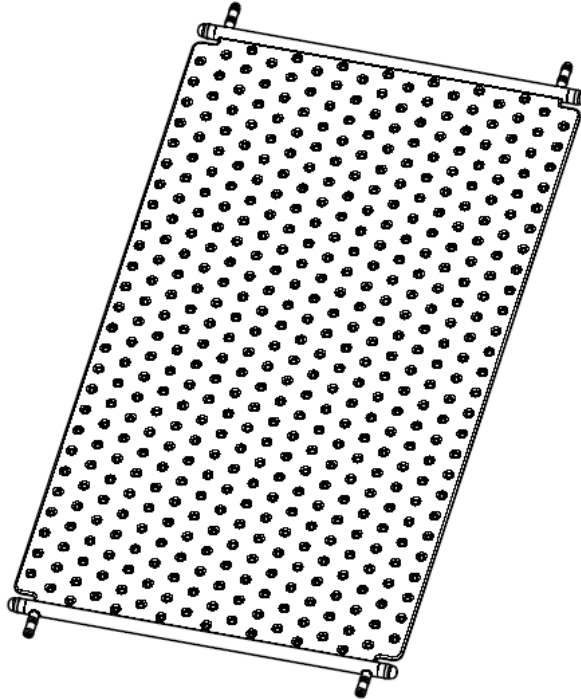
Anschlussbeispiel

Dargestellt ist hier ein kleines Feld mit 6 Absorbieren.
Benötigt werden:

- 4 x (Randstück)
- 2 x (Mittelstück)

Roth erledigt dies mit nur einem Kollektor, da wir an jedem Kollektor Sammelrohre und 8 Anschlüsse (4 Stück mit 25mm und 4 Stück mit 40mm) integriert haben.

Die Fläche des Roth HelioPool ist im Gegensatz zum Wettbewerb-Kollektor ebenfalls größer, wir arbeiten hier mit 2,22m².



Bei beiden Herstellern handelt es sich um das Basismaterial PE-HD schwarz.

Vorteile des Roth HelioPool:

- 1 Kollektor für alle Montagearten, somit keine Verwechslungsgefahr auf der Baustelle und keine Minder- bzw. Übermengen von verschiedenen Kollektortypen.
- Geringe Lagerkosten, da nur ein Modell.
- Größere Kollektorfläche, somit weniger Kollektoren notwendig, geringere Montagezeit, da weniger Verbindungen.
- Der Wasserinhalt, bezogen auf die m²- Fläche des Kollektors ist bei Roth höher. Wassermenge beim Wettbewerb = 6l/m², bei Roth 8l/m², somit können wir einen höheren solaren Ertrag erzielen.

Mit freundlichen Grüßen



Christian Dersch