

Verschaltung Kollektor

grau/blau änderbar gelb/rot Rechenformel !! NICHT ÄNDERN !!

Kollektordaten pro Kollektor (aus Datenblatt des Herstellers entnehmen):

Leistung bei 1000W Einstrahlung pro Kollektor	3,144 kWp	
Durchfluss bei max Einstrahlung, Nennlast (Als Umrechnung nutzen)	0,020 Ltr./s m ²	1,20 Ltr./m ²
Durchfluss bei max Einstrahlung, Nennlast (wird in Rechnung verwendet)	1,20 Ltr./m ²	oder 72,0 Ltr./h m ²
Temperaturerhöhung bei max. Einstrahlung und Durchfluss	4,6 °K	
Druckverlust pro Kollektor bei max. Durchfluss und Nennlast	138,00 mbar	

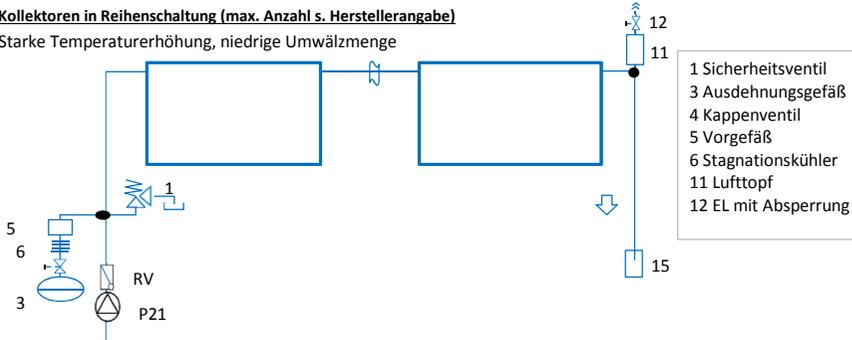
Durchfluss Einzel-Kollektor = Gesamtdurchfluss $Q_{ges}=Q_1+Q_2=...$
 Temperaturerhöhung pro Kollektor addiert sich zu einer Gesamttemp.-Erhöhung
 Temperaturerhöhung der Kollektoren addieren sich bei gleichem Durchfluss $T_1+T_2+...$

Durch Veränderung der Durchflussmengen wird im realen Fall, egal ob parallel oder in Reihe verschaltet, die gewollte Differenztemperatur erreicht. Dabei sind die Herstellerwerte zu beachten.

Die Einzeldarstellung soll das Verhalten der Druck und Temperaturwerte bei verschiedenen Verschaltungen der Kollektoren verdeutlichen. Zusätzlich zu den Druckverlustangaben der Hersteller sind die Verluste der Anschlüsse und Rohre und deren Verlegung zu berücksichtigen.

Kollektoren in Reihenschaltung (max. Anzahl s. Herstellerangabe)

Starke Temperaturerhöhung, niedrige Umwälzmenge



- 1 Sicherheitsventil
- 3 Ausdehnungsgefäß
- 4 Kappenventil
- 5 Vorgefäß
- 6 Stagnationskühler
- 11 Lufttopf
- 12 EL mit Absperrung

A-D CU mm I-D CU mm

12x1	10		
15x1	13	Anzahl Kollektoren	3 Stck.
18x1	16	Gesamt-Temperaturerhöhung	13,8 °K
22x1	20	Gesamtdurchfluss	1,20 Ltr./Min
28x1,5	25		oder 72,00 Ltr./h
35x1,5	32	Gesamt-Druckverlust Koll.	414,0 mbar
42x1,5	39	Soll-Geschwindigkeit in der Rohrleitung (norm.0,5...1m/s)	0,50 m/s
54x2	50	benötigter Durchmesser innen Rohrleitung =>	7,1 mm
64x2	60	Auslegung Schichtladerohr	
76,1x2	72,1	I.-Durchmesser Auslassrohr (Verbindung Schichtrohr zum Speicher)	25,0 mm
88,9x2	84,9	Strömungsgeschwindigkeit im Anschluss (norm. <=0,33m/s)	0,04 m/s
108x2,5	103	Anschluss am Speicher	41,8 mm
133x3	127	Strömungsgeschwindigkeit im Anschluss (norm. <=0,33m/s)	0,01 m/s
159x3	153	Geschwindigkeit im Schichtrohr IMMER kleiner wie Auslassrohr wählen !	
219x3	213	Soll-Geschwindigkeit im Schichtrohr (norm. < 0,1...0,4m/s > Anschluss)	0,1 m/s
267x3	261	Durchmesser innen Schichtrohr =>	16,0 mm

Zoll	I-D [mm]
3/8	12,5
1/2	16,0
3/4	21,6
1	27,2
1 1/4	35,9
1 1/2	41,8
2	53,0
2 1/2	68,8
3	80,8
4	105,3

Durchschnittlicher Ertrag (3 Jahre) einer Voltaikanlage von 79,36m ² SSW und 62° Schräge; Breitengrad : 50,7749°							
Ø Ertrag/J. vorhandene Voltaikanlage über 3 Jahre			erwarteter Ertrag thermische Solaranlage (erzeugte Energie)				
			solare Fläche (Apertur) 10,0 m ² Ap				
	Ø kWh/Monat	Tage/Monat	100% solare Einstrahlung kWh/m ² d	Ertrag sol. Fläche Ø kWh/d	Ltr. Wasser/d	Ertrag sol. Fläche Ø kWh/m	Ltr. Wasser /m
Januar	198,40	31	0,342	3,42	62,2	105,9	1.929,0
Februar	428,80	28	0,817	8,17	148,9	228,8	4.169,2
März	1.066,32	31	1,836	18,36	334,4	569,1	10.367,8
April	1.102,24	30	1,961	19,61	357,2	588,2	10.717,0
Mai	1.131,30	31	1,948	19,48	354,8	603,8	10.999,6
Juni	1.102,95	30	1,962	19,62	357,5	588,6	10.723,9
Juli	1.225,05	31	2,109	21,09	384,2	653,8	11.911,1
August	1.165,90	31	2,007	20,07	365,7	622,2	11.336,0
September	973,33	30	1,731	17,31	315,5	519,4	9.463,6
Oktober	770,23	31	1,326	13,26	241,6	411,1	7.488,9
November	266,02	30	0,473	4,73	86,2	142,0	2.586,5
Dezember	191,34	31	0,329	3,29	60,0	102,1	1.860,4
Jahressumme	8274,34	365 Tage	Jahressumme kWh		5135,0		
Jahreschnitt:	22,67 kWh/Tag		10kWh ca. 1 Ltr. Heizöl bzw. 1 m³ Erdgas				
Wirkungsgrad Th.Sol.(max.72%)			72,0 % max. nutzbare therm. Solar bei 1000W Einstrahlung				
Wassererwärmung von	12,0 °C bis		60,0 °C		Differenz 48,0 °K		
Gesamter Energiebedarf des Gebäudes als Vergleich							
bestehende Heizlast des Gebäudes			10,0 kW		Energiebedarf in 24 h		240,0 kWh
Ungefähre Umrechnung Voltaik --> therm. Solar auf einen gewählten Monat							
eingestrahlte Energiemenge		198,40 kWh/Mon		Tage/Monat		31 Tage	
Voltaikfläche		79,36 m ²		Wirkungsgrad Voltaik		17,00 %	
Energiemenge bei 100% pro m ² Tag		0,474 kWh/m ² d		theoret. eingestrahlte 100% Energie			
Energiemenge Th.Sol.		0,342 kWh/m ² d		Thermische Energiemenge pro m ² und Tag			
Ertrag bei vergleichbarem thermischen Solar							
vorhandene Fläche therm. Solar		10,00 m ²		Energieertrag damit		3,4 kWh/d	
zu deckende Heizlast mit Solar		1,00 kW		entspricht pro Tg 24,0 kWh			
Erforderli. sol. Fläche für Heizlast 1 kW und einer Einstrahlung von 198,4 kWh/mon.		70,3 m ²					

kWh/d - kWh pro Tag

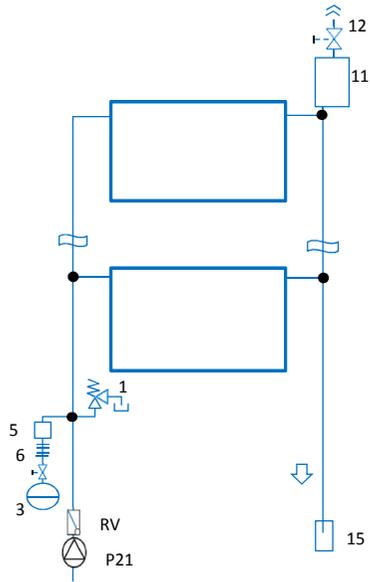
kWh/m - kWh pro Monat

grau/blau änderbar

gelb/rot Rechenformel !! NICHT ÄNDERN !!

Festwerte nicht ändern

Kollektoren in Parallelschaltung (max. Anzahl s. Herstellerangabe)



Einzeldurchflüsse pro Kollektor addieren sich zum Gesamtdurchfluss $Q_{ges} = Q_1 + Q_2 + \dots$
 Temperaturerhöhung Einzelkollektor = Gesamttemperaturerhöhung $T_{ges} = T_1 = T_2 = \dots$
 Durchfluss der Kollektoren addiert sich zu einem Gesamtdurchfluss bei gleicher Temperaturerhöhung $Q_{ges} = Q_1 + Q_2 + \dots$
 Druckverluste reduzieren sich mit Anzahl der Parallelschaltungen

Niedrige Temperaturerhöhung, hohe Umwälzmenge

Nachteil: Abgleich auf gleichen Durchfluss schwierig

Bitte beachten: Für den realen Betrieb wird es wenig Sinn machen alle Kollektoren nur parallel zu schalten !

- 1 Sicherheitsventil
- 3 Ausdehnungsgefäß
- 4 Kappventil
- 5 Vorgefäß
- 6 Stagnationskühler
- 11 Lufttopf
- 12 EL mit Absperrung

Anzahl Kollektoren	3	Stck.
Gesamt-Temperaturerhöhung	4,6 °K	
Gesamtdurchfluss	3,60 Ltr./Min	
	oder	216,00 Ltr./h
Gesamt-Druckverlust Koll.	1,5 mbar	
Soll-Geschwindigkeit in der Rohrleitung (norm.0,5...1m/s)	0,50	m/s
Durchmesser innen Rohrleitung =>	12,4	mm
Auslegung Schichtladerohr		
I.-Durchmesser Auslassrohr (Verbindung Schichtrohr zum Speicher)	39,0	mm
Strömungsgeschwindigkeit im Anschluss (norm. <=0,33m/s)	0,05	m/s
Anschluss am Speicher	41,8	mm
Strömungsgeschwindigkeit im Anschluss (norm. <=0,33m/s)	0,04	m/s
Geschwindigkeit im Schichtrohr IMMER kleiner wie Auslassrohr wählen !		
Soll-Geschwindigkeit im Schichtrohr (norm. < 0,1...0,4m/s > Anschluss)	0,3	m/s
Durchmesser innen Schichtrohr =>	16,0	mm

Zoll	I-D [mm]
3/8	12,5
1/2	16,0
3/4	21,6
1	27,2
1 1/4	35,9
1 1/2	41,8
2	53,0
2 1/2	68,8
3	80,8
4	105,3

Außen-Rohrdurchmesser CU mm	Innen-Rohrdurchmesser CU mm
12x1	10
15x1	13
18x1	16
22x1	20
28x1,5	25
35x1,5	32
42x1,5	39
54x2	50
64x2	60
76,1x2	72,1
88,9x2	84,9
108x2,5	103
133x3	127
159x3	153
219x3	213
267x3	261