

# Solare Kühlung – Systemübersicht

Allein 2007 wurden 8,8 Millionen herkömmliche elektrisch betriebene Splitklimateure kleiner Leistung in Europa bzw. knapp 79 Millionen weltweit verkauft. In diesem Markt hat nach Expertenmeinung auch die solare Kühlung ein großes Potenzial. Die Marktpartner aus der Solarthermie sind interessiert, aber ihre Akzeptanz ist verhalten, da sie (noch) nicht auf solare Kühlung spezialisiert sind. Das hat damit zu tun, dass es keine Systeme

„von der Stange“ gibt. Heute werden solare Kühlsysteme jeweils auf die Kundenbedürfnisse zugeschnitten und sind mit Systemkosten von 3.000 bis 4.500 € pro erzeugtem kW Kälte noch sehr teuer. Unterhalb einer Kälteleistung von 40 kW findet sich zurzeit nur ein kleines Angebot an Anlagen zur solaren Kühlung. Die Anlagen zur solaren Kühlung sind weder leicht zu planen noch einfach zu betreiben. Messungen an ausgeführten

Anlagen zeigen, dass der Primärenergieverbrauch durch Pumpen und Ventilatoren, vor allem im Teillastbereich, höher werden kann als die solare Kälteleistung. Und dass die Regelstrategien häufig nicht optimal sind. Auch fällt der Lastgang der Klimaanlage - obwohl gängiger Werbespruch - nicht immer mit dem zeitlichen Verlauf des Sonnenenergieangebots zusammen, was Wärme-/Kältespeicher nötig macht, die einen hohen Einfluss

auf die Wirtschaftlichkeit der Anlagen haben. Dennoch sind die Betriebskosten bei optimal ausgelegten Anlagen nach den Angaben der Hersteller bereits heute deutlich niedriger im Vergleich zu herkömmlicher Verdichterkältetechnik. Eine betriebswirtschaftliche Bewertung der solaren Kühlung, insbesondere im deutschen Klima, ist derzeit schwierig. Durch die Entwicklung vordimensionierter und bzgl. den Komponenten abge-

stimmten Systeme kann in den nächsten Jahren eine deutliche Kostensenkung und damit auch eine höhere Akzeptanz der Marktpartner erwartet werden. Ein Massenmarkt ist aber frühestens in zehn Jahren zu erwarten, auch wenn zahlreiche Veranstaltungen zur solaren Kühlung derzeit eine ausgeprägte Euphorie vermitteln. Im Folgenden finden Sie eine Übersicht über Komplettpakete mit Kälteleistungen bis 30 kW. (RG)

Anbieter	Produktbezeichnung	Lieferbar seit	Solar-kollektorfeld (m²)	Kaltwasserkreis							Heißwasserkreis				
				Kältemaschine	Maße (m)	Gewicht (kg)	Kälteleistung (kW)	COP	Temperatur ein/aus (°C)	Volumenstrom (m³/h)	Kaltwasserspeichervolumen (l)	Heizleistung (kW)	Temperatur ein/aus (°C)	Volumenstrom (m³/h)	
„Solution www.sol-ution.com“	Pinguin	Jan. 08	32	SOLACS 08 (Sortech, Adsorption, Wasser/Silicagel)	0,79 x 1,06 x 0,94	260	7,5	0,56	18/15 (Kühldecke)	k.A.	kein Kaltwasserspeicher notwendig	k.A.	72/65	1,6	
	Alaska		64	SOLACS 15 (Sortech, Adsorption, Wasser/Silicagel)	0,79 x 1,35 x 1,45	510	15						4,3	72/66	3,7
	Polarfuchs		124	SOLACS 30 (Adsorption)	0,79 x 1,32 x 2,9	1020	30						0,56	18/15 (Kühldecke)	k.A.
„SolarNext www.solarnext.de“	chillii Cooling Kit 8 kW	März 08	34	chillii STC8 (Sortech, Adsorption, Wasser/Silicagel)	0,79 x 1,06 x 0,94	260	7,5	0,56	18/15 (Kühldecke)	2,0	nach Anforderung	13,4	75/68 (Kühldecke)	1,6	
	chillii Cooling Kit 12 kW	Juni 08 (Vorgängerversion Chillii PSC10 Juni 07)	52	chillii PSC12 (SolarNext, Adsorption, NH <sub>3</sub> /Wasser)	0,80 x 0,60 x 2,20	350	12	0,62 - 0,65	12/6 (Fancoil) und 18/15 (Kühldecke)	1,7 (Fancoil) 3,4 (Kühldecke)	1.000	19,4 (Fancoil) 18,4 (Kühldecke)	85/78 (Fancoil) 75/68 (Kühldecke)	2,4 (Fancoil) 2,3 (Kühldecke)	
	chillii Cooling Kit 15 kW	Juni 08	68	chillii STC15 (Sortech, Adsorption, Wasser/Silicagel)	0,79 x 1,35 x 1,45	510	15	0,56	18/15 (Kühldecke)	4,3	nach Anforderung	26,8	75/69 (Kühldecke)	3,8	
	Chillii Cooling Kit 18 kW	Jan. 08	78	chillii WFC18 (Yazaki, Adsorption, Wasser/LiBr)	0,60 x 0,80 x 1,94	420	17,6	0,70 - 0,73	12,5/7 (Fancoil) und 20,5/15 (Kühldecke)	2,8 (Fancoil) und Kühldecke	1.000	25,1 (Fancoil) 24,0 (Kühldecke)	88/83 (Fancoil) 82/78 (Kühldecke)	4,3 (Fancoil) 4,3 (Kühldecke)	
	chillii Cooling Kit 15 kW	Juni 07	68	EAW (Wegracal SE15, Adsorption, Wasser/LiBr)	1,75 x 0,76 x 1,75	660	15	0,71	17/11	1,9	1.000	21	90/80	1,8	
„Citrin Solar www.citrinsolar.de“	k. A.	k.A.	28	Sortech (Adsorption, Wasser/Silicagel)	0,80 x 1,10 x 1,19	200	5,5	0,41 - 0,49	12/7 (Fancoil) und 18/15 (Kühldecke)	1,7	nach Anforderung	k.A.	75/67	1	
	k. A.	k.A.	30		0,79 x 1,06 x 0,94	260	7,5	0,56		2,0		k.A.	72/65	1,6	
	k. A.	k.A.	60		0,79 x 1,35 x 1,45	510	15	0,56		4,3		k.A.	72/66	3,8	
„Schüco www.schueco.de“	LB 15	Mai 07	45	EAW (Wegracal SE15, Adsorption, Wasser/LiBr)	1,75 x 1,75 x 0,76	660	15	0,71	17/11	1,9	1.000	21	90/80	1,8	
	LB 30		90	EAW (Wegracal SE30, Adsorption, Wasser/LiBr)	2,20 x 2,14 x 0,97	1.400	30	0,75		4,3		1.500		40	3,5



## FH Offenburg überwacht Solarklimatisierung

Seit mehreren Jahren betreibt die Festo AG in Esslingen ihre Adsorptionskältemaschinen (3 x 353 kW), mit der Abwärme von Kompressoren und Heizkesseln. Im November 2007 wurde als dritte Wärmequelle die Solaranlage (Vakuümrohrenkollektoren mit 1.218 m<sup>2</sup> Apperturfläche) in das

Verrohrung zwischen den Kollektoren vor Inbetriebnahme. Die Kollektoren sind noch abgedeckt. (Abb. Hochschule Offenburg)

System integriert. Damit betreibt Festo, bezogen auf die Kälteleistung, die größte solar unterstützte Klimatisierungsanlage Europas. Vom Kollektorhersteller Paradigma werden jährlich 500 MWh solarer Ertrag garantiert. Laut Berechnungen sind 650 MWh möglich.

Die Hochschule Offenburg unterstützte Festo bei der Anlagenplanung und übernahm die Konzeption und Installation der Messtechnik. Seit Inbetriebnahme der Anlage ist

die Projektgruppe „Solarthermie-2000plus“ der Hochschule zuständig für die mehrjährige Messdatenerfassung und -auswertung sowie die Überwachung und Beurteilung des Anlagenbetriebs. Nach ersten Optimierungen startete nun im August das erste Intensivmessjahr des Kollektorfelds. Die messtechnische Begleitung werden im Rahmen des Förderprogramms „Solarthermie-2000plus“ durch das Bundesumweltministerium gefördert. (RG)

Volumenstrom (m³/h)	Warmwasserspeichervolumen (l)	Rückkühlkreis				elektr. Leistungsaufnahme des Systems (kW)	Installierte Systeme (Referenz)	Systemkosten (€/kW_Kälte)	Set-Bestandteile
		Rückkühler	Leistung Kühlturm (kW)	Temperatur ein/aus (°C)	Volumenstrom (m³/h)				
	1.500	Hybride Rückkühlung (trocken und nass), geschlossene Bauweise	20	27/32	3,7	0,74 (Kältemaschine und Rückkühler)	2 (Österreich, Frankreich)	4.000	Flachkollektoren, Befestigung, Solarkreis Komponenten primär und sekundär zur Schichtladung, Rücklaufgruppe, Ausdehnungsgefäß, Frostschutz und externer Plattenwärmeübertrager. Pufferspeicheranlage bestehend aus einem Heizungspuffer inkl. Isolierung, Adsorptionskältemaschine inkl. des passenden Kühlturms in geschlossener Bauweise. Freiprogrammierbare Regelung. (Ohne: Transport, Montage, Inbetriebnahme, Pumpen in drei Kreisläufen der Kältemaschine!)
	3.000		42		6,8	1 (Spanien), geplant	3.200		
	6.000		k.A.		k.A.	k.A.	-	2.900	
	1.825	Trocken-Rückkühler, mit Besprühung	20,9	27/32	3,7	k. A.	Alzenau, Wiesloch, Pescia (I), Peking	4.000 – 4.500	Solarkollektoren, Kältemaschine, Pumpengruppe für Heißwasserkreis, Kaltwasserkreis und Rückkühlkreis, Rückkühler, Heiß- und Kaltwasserspeicher, Regulationssystem
(Fancoil) Kühldecke)	2.825	Nass-Kühlturm	31,4 (Fancoil) 30,5 (Kühldecke)	24/29	5,4 (Fancoil) 5,2 (Kühldecke)	k. A.	Chillii PSC10 (Gröbming/Österreich, Clausthal-Zellerfeld, Miesbach, Quebeck/Kanada, Kordin/Malta, Valetta/Malta), Chillii PSC12 (Palermo/Italien)	4000 - 4500	
	3.650	Trocken-Rückkühler, mit Besprühung	41,8	27/32	7	k. A.	k.A.	4000 - 4500	
(Fancoil und Kühldecke)	4.300	Nass-Kühlturm	42,6 (Fancoil) 41,5 (Kühldecke)	31/35	9,2 (Fancoil und Kühldecke)	k. A.	Neckarsulm, Newcastle/Australien	4000 - 4500	
	2.825		36,1	30/36	5	k. A.	Rimsting	4000 - 4500	
	nach Anforderung	Trocken-Kühlturm	k.A.	27/32	2,7 3,7 7	k. A. k. A. k. A.	3 k. A. k. A.	k. A. k. A. k. A.	k. A.
	2.000	Nass-Kühlturm	35	30/36	5	1,35	7	k. A.	Kollektoren incl. Unterkonstruktion und Montagezubehör, Solarübertragungstation, Solarregler, Ausdehnungsgefäße, Speicher (Wärme- und Kältepuffer Speicher) und Speicherbeladung, Adsorptionskältemaschine mit integriertem Regler, Kühlturm incl. Zubehör (Mischventil, Leitfähigkeitssensor, Magentventil zur Abschlämmung)
	3 x 2000		70		12	k. A.	1	k. A.	

Angaben laut Hersteller

## wolter 270 x 50