

Solares Kühlen

Sonnenenergie im Überfluss – Kühlen mit Genuss

Günter Wind, Obmann *panSol*,
Technisches Büro für Physik



panSol - SOL Nordbgld
Klimaschutz: Energie: Umwelt

pan ... *alles, umfassend*
bzw. „Pannonien“

Sol ... *Sonne bzw.*
Solidarität, Ökologie, Lebensstil

Ziel des gemeinnütziger Verein:
Klimaschutzaktivitäten forcieren

Energiewende



- ☉ Energie aus **regionalen erneuerbaren** Quellen
(ohne Kampf um fossile oder biogene Rohstoffe)
- ☉ **sparsamer** Energieeinsatz (ökologisch verträglich)
- ☉ „**Erneuerbare Energie für alle**“ – zur Absicherung
eines Mindestlebensstandards (Solidarität!)

Erneuerbare Energien

Potenziale weltweit



Biomasse:
ca. 25%

Wind, Wasserkraft, Geothermie:
(40% ... ?)

Ziel der Energiewende:
100% aus erneuerbarer Energie

Solarenergie: das 10.000-fache
– technisch nutzbar ist das Doppelte

des derzeitigen Energieverbrauchs

Strategie zur Energiewende

Energieeffizienz – Suffizienz - Substitution



- **Energieeffizienz** zur Verbrauchsreduktion
 - Verkehr, Dämmung, Elektrogeräte
 - Stärkung von Regionalstrukturen
- **Suffizienz** - mehr Lebensqualität mit weniger Verbrauch
 - Lebensstil „Weniger Bedürfnisse - mehr Leben“
 - Abkehr von Wegwerfgesellschaft
- **Substitution** (Ersetzen) von Fossil- und Atomenergie durch erneuerbare Energie

Strategie zur Energiewende

Biomasse ist Solarenergiespeicher



- **Sonne, Wind, Wasser:**
 - wertvolle Energie, jedoch nicht regelbar
 - sicheres Angebot im Sommerhalbjahr
 - **Sonnenenergie muss eine tragende Rolle übernehmen**
- **Biomasse = Energiespeicher für den Winter**
 - Energie auf Abruf
 - begrenztes Potenzial (ca. 25% des Energiebedarfs)
 - Nutzung nur im Winterhalbjahr – **Effizienz!**
(Wärme, Wärme+Strom/Gas/Treibstoff)
 - Sommer - Vorrang für Solarenergie (Ausbau!)

Biomassepotenzial reicht nur bei Verbesserung der Effizienz!

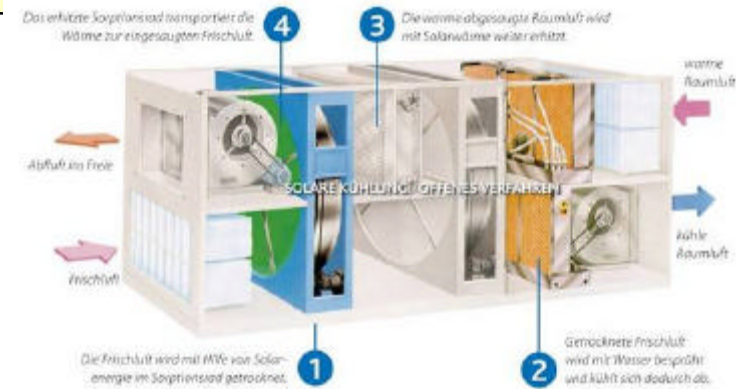
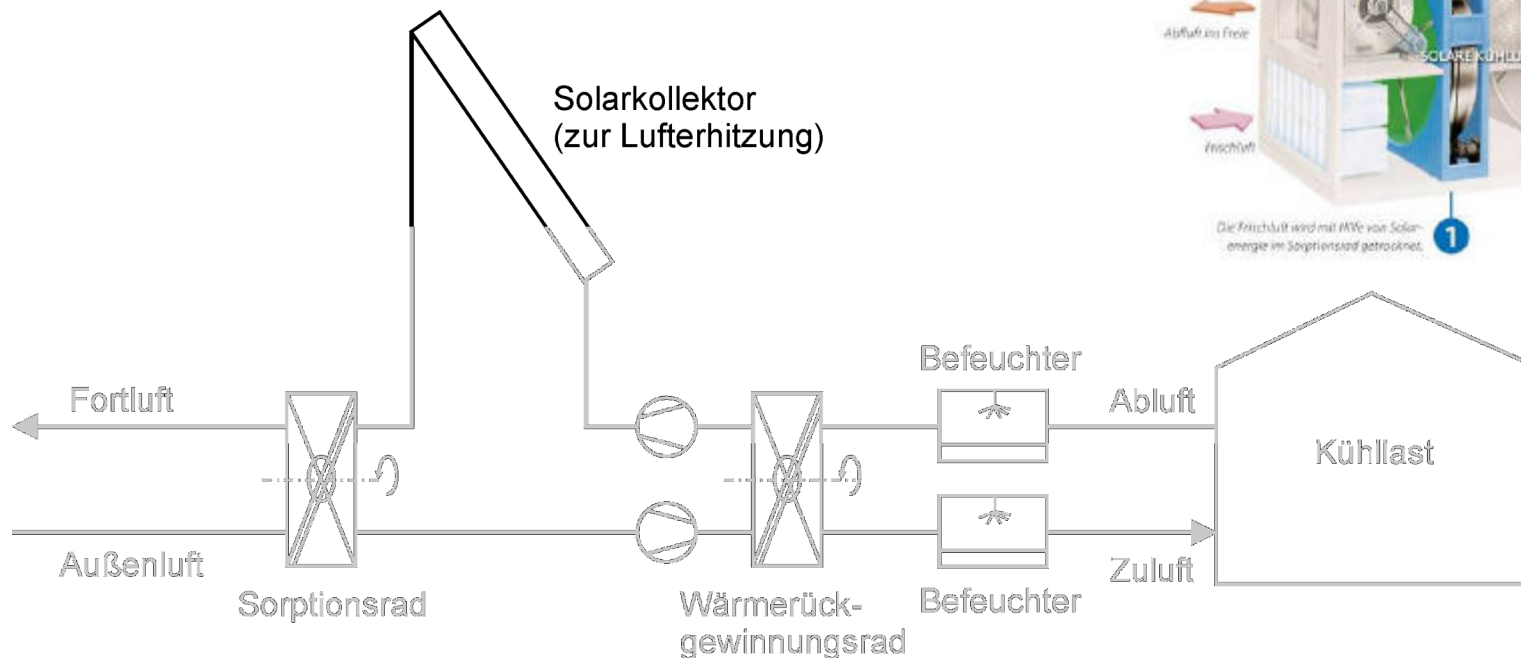
Solare Kühlung



- Kühlenergiebedarf und Solarenergieangebot verlaufen ziemlich synchron
- → **großes Potenzial, attraktive Anwendungsmöglichkeit für Solarenergie**

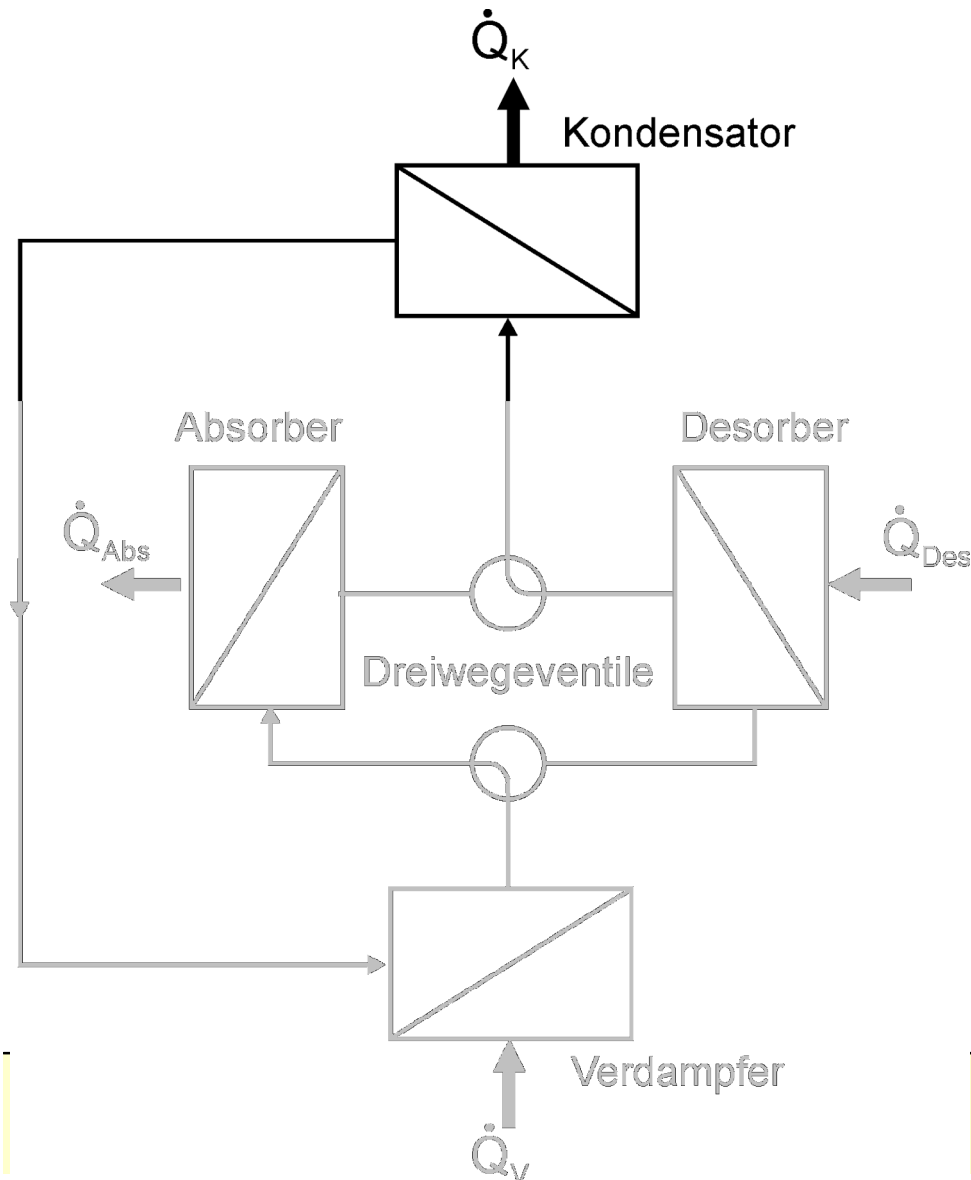
- Möglichkeiten für solare Kühlung mit
- Absorptionskühlanlagen (Wärmeantrieb)
- Adsorptionskühlung (Wärmeantrieb)
- Kompressorkühlung mit Photovoltaik angetrieben

Solare Kühlung – offenes System



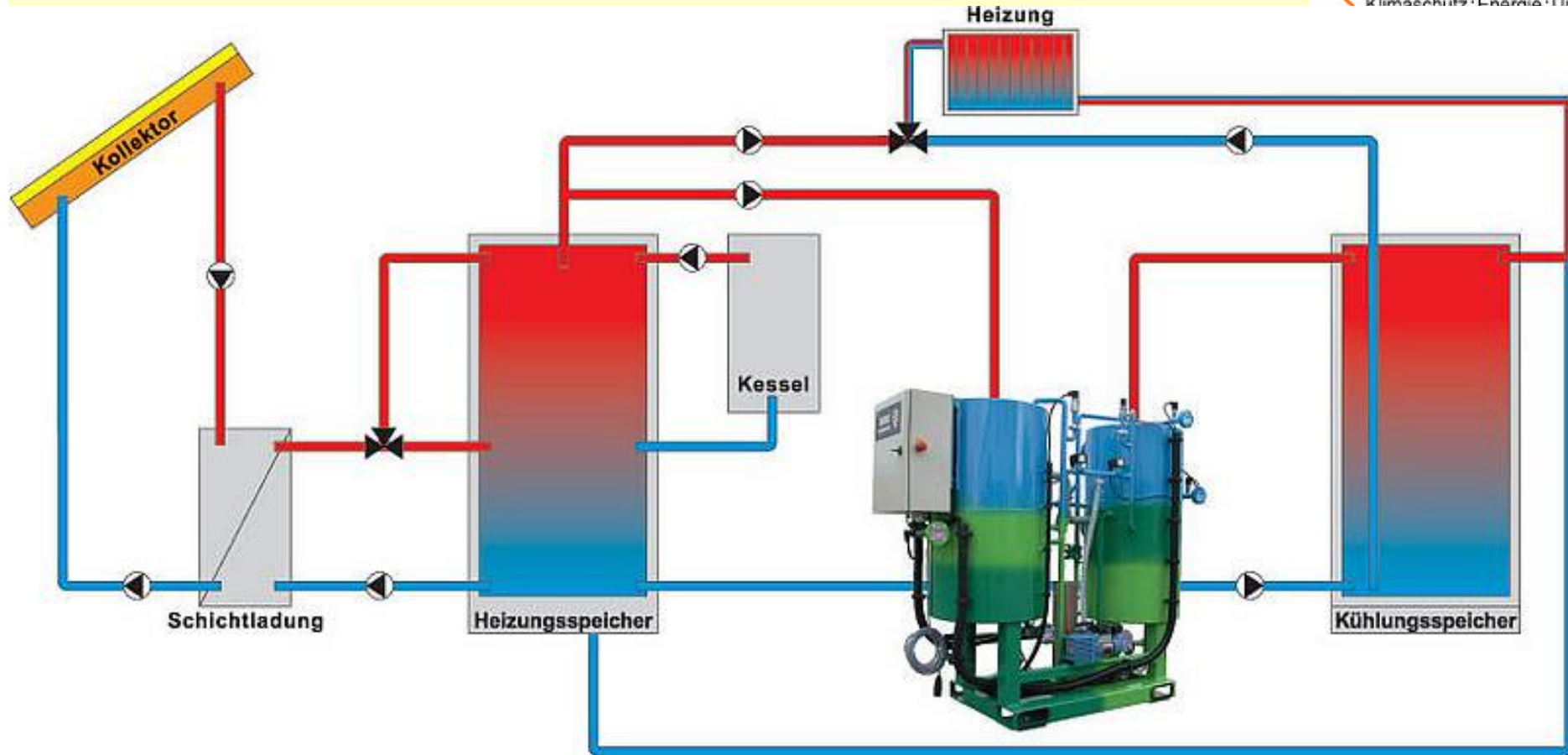
- Zuluft: Trocknen – Vorkühlen – Befeuchungskühlung
- Abluft: Befeuchten – Vorwärmen – Solares Erhitzen – Regenerieren des Trocknungsmittels

Solare Kühlung Silikagel-Kältemaschine



- **Absorbieren von Wasser mit Silikagel:** Wasser im Verdampfer kühlt ab - Absorptionswärme wird abgeführt.
- **Regenerieren (Desorbieren):** Solarwärme trocknet Silikagel - freigesetzter Wasserdampf wird an der Umgebung abgekühlt und kondensiert – Wasser wird in den Verdampfer zurückgeführt.
- **2-Kammersystem:** abwechselnd Absorbieren, Desorbieren (Zyklusdauer: ca. 7 min).
- Kühlung bis ca. 5 °C

Solare Kühlung



- Solaranlage für teilsolare Heizung und Kühlung mittels einer Silikagel-Kältemaschine

Solare Kühlung



Verfahren	geschlossen		offen	
	Kältemittelkreislauf, Verfahrensprinzip	geschlossener Kältemittelkreislauf		Kältemittel (Wasser) in Kontakt mit Atmosphäre
Verfahrensprinzip	Kaltwassererzeugung		Luftentfeuchtung - Verdunstungskühlung	
Sorptionsmittel	fest	flüssig	fest	flüssig
typische Stoffsysteme (Kälte-/Sorptionsmittel)	Wasser-Silikagel, Ammoniak-Salz	Wasser- Wasser-Lithiumbromid, Ammoniak-Wasser	Wasser-Silikagel, Wasser-Lithiumchlorid, Zellulose	Wasser-Calciumchlorid, Wasser-Lithiumchlorid
marktverfügbare Technik	Adsorptionskältemaschine	Adsorptionskältemaschine	Sorptionsunterstützte Klimatisierung	-
marktverfügbare Leistung [kW Kälte]	50 bis 430 kW	20 kW bis 5 MW	20 bis 350 kW (pro Modul)	-
Wärmeverhältnis COP = Nutzkälte / Wärme	0,3 bis 0,7	0,6 bis 0,75 (einstufig)	0,5 bis 0	>0
typische Antriebstemperatur	60 bis 90 °C	80 bis 110 C°	45 bis 95 °C	45 bis 70 °C
Solartechnik	Vakuurröhren-, Flachkollektoren	Vakuurröhrenkollektoren	Flachkollektoren; Solarluftkollekt.	Flachkollektoren, Solarluftkollekt.