

## Kühlung



Solaranlage der IHK Freiburg  
© Fraunhofer ISE

Rund 16% des Stroms werden in Deutschland für Kälteprozesse angewendet. Dies erfolgt vor allem in Stunden ohnehin hoher Netzbelastung, gleichzeitig werden große Mengen an Solarwärme im Sommer als Überschuss nicht genutzt. Mithilfe solarthermischer Kälteerzeugung kann man diese Überschusswärme sinnvoll in Kälte wandeln und die Netze entlasten. Ein noch wesentlich größeres Potenzial hat solare Kühlung in sonnenreichen Zonen, in denen zugleich Kühlung und Klimatisierung einen hohen Anteil des Energieverbrauchs bedingen.

Wärme kann mit Sorptionstechniken zum Antrieb thermodynamischer Kreisprozesse genutzt werden, die Heizwärme oder aber Kälte bereitstellen (Absorptionswärmepumpen, Absorptionskältemaschinen).

Man unterscheidet dabei

- adsorptive Systeme (mit Feststoffen als Sorbens)
- absorptive Systeme (mit Flüssigkeiten als Sorbens)
- + Sorptionstechnologien sind klimafreundlich, da sie ohne Fluorkohlenwasserstoffe (FCKW) arbeiten.
- + Diese Kühlsysteme können in einem zweiten Betriebsmodus in den meisten Fällen auch als Heizung eingesetzt werden.

- + Sorptive Systeme bieten auch Möglichkeiten, thermische Energie effektiv und vielseitig einsetzbar zu speichern.
- + Typische Temperaturen für den Antrieb einstufiger Systeme liegen bei 60 °C bis 120 °C. Sie eignen sich damit ideal für den Betrieb mit solarer oder geothermischer Wärme, Fernwärme, Abwärme aus Blockheizkraftwerken oder Brennstoffzellen.
- + Mittlerweile ist die Kombination von Solaranlagen auch mit zwei- und dreistufigen Kälteverfahren in ersten Projekten realisiert. Diese Technik ist vor allem in sonnenreichen Zonen einsetzbar.

### Potenziale

Die technische Umsetzbarkeit solarbetriebener Kühlsysteme wurde in den letzten Jahren erfolgreich in vielen Projekten bestätigt. Bereits heute gibt es Marktsegmente, in denen diese Systeme ökonomisch sinnvoll eingesetzt werden können. Aus Untersuchungen ergeben sich eine große Anzahl von Verbesserungsansätzen, mit deren Umsetzung die Erschließung weiterer Einsatzmärkte möglich wäre.

### Kontakte

#### DLR

Dr. Alexander Dyck  
Tel.: 0441/99906-310  
alexander.dyck@dlr.de

Klaus Hennecke  
Tel.: 02203/601-3213  
klaus.hennecke@dlr.de

Prof. Dr. Bernhard Hoffschmidt  
Tel.: 02203/601-3200  
bernhard.hoffschmidt@dlr.de

Prof. Dr. Robert Pitz-Paal  
Tel.: 02203/601-2744  
robert.pitz-paal@dlr.de

#### Fraunhofer ISE

Dr.-Ing. Constanze Bongs  
(Gebäudesystemtechnik)  
Tel.: 0761/4588-5487  
constanze.bongs@ise.fraunhofer.de

#### ZAE Bayern

Manuel Riepl  
Tel.: 089/329442-43  
manuel.riepl@zae-bayern.de

Stephan Weismann  
Tel.: 0931/70564-338  
stephan.weismann@zae-bayern.de

### Forschungs- und Entwicklungsbedarf für Kühlung

- Materialforschung für Sorbentien
- Weiterentwicklung thermisch angetriebener Kälteanlagen kleiner Leistung (kompakte, effiziente Wärmetauscher, interne Wärmerückgewinnung)
- Entwicklung von elektrisch/thermischen Hybrid-Systemen
- Weiterentwicklung kleiner und mittlerer Absorptionskälteanlagen für die Verbindung mit Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen zur lokalen Klimakälteversorgung, um über eine Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung eine ganzjährige Nutzung der Abwärme aus Blockheiz-Kraftwerken zu erreichen
- Erforschung von Phase Change Material-Speichern (PCM) im Bereich 5–15 °C zur Leistungspufferung in Klimakälteanlagen
- systemtechnische Forschung im Bereich Anlagenkonzepte, Auslegung, Regelung, Wartung, Betriebsführung