

## IEA SHC Task xx

IEA „Solares Heizen und Kühlen“ Task xx: Solares Kühlen für die Sonnengürtel-Regionen

<b>Programm / Ausschreibung</b>	IEA, IEA, IEA Ausschreibung 2020 - BMK	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.11.2020	<b>Projektende</b>	31.12.2024
<b>Zeitraum</b>	2020 - 2024	<b>Projektlaufzeit</b>	50 Monate
<b>Keywords</b>	Solares Kühlen; Sonnengürtel-Regionen; Adaptierung; Lebenszyklus-Bewertung		

### Projektbeschreibung

Im Jahr 2016 machte die Klimatisierung fast 20% des gesamten Strombedarfs in Gebäuden weltweit aus und wächst schneller als jeder andere Energieverbrauch in Gebäuden (OECD/IEA, 2018). Die Gründe für die Wachstumsrate sind der steigende Lebensstandard im Zusammenhang mit dem Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum. Wenn keine Maßnahmen ergriffen werden, um diesem Anstieg entgegenzuwirken, wird sich der Raumkühlungsbedarf bis 2050 fast verdreifachen. Als Beispiel aus dem Sonnengürtel kann Indien herangezogen werden. Die Kühlung wirkt sich vor allem im Sommer auf das Stromnetz aus, wo sie für bis zu 70% der Spitzenlast verantwortlich ist (IIASA, 2019).

Solare Klimatisierung ist faktisch eine gute Kombination, da die Nachfrage nach Klimatisierung recht gut mit der Verfügbarkeit der Sonne korreliert. Das Interesse an solarer Klimatisierung ist in den letzten Jahren stetig gewachsen. Im Jahr 2020 ist die solarthermische Kühlung immer noch ein Nischenmarkt mit weniger als 2.000 Systemen (Weiss und Spoerk-Duer 2020). Aufgrund der sich ändernden Vertriebskanäle und vor allem des B2B-Verkaufs der Sorptionskältemaschinen ist die Zählung neu installierter solarbetriebener Systeme jedoch schwierig und kann nur geschätzt werden. Solare Klimatisierung kann entweder durch den Antrieb einer Kompressionsklimaanlage mit Strom (z.B. photovoltaische Solarzellen), oder durch den Antrieb einer thermischen Kältemaschine mit solarthermischer Wärme erreicht werden. Das in den OECD-Ländern (Europa, USA, Australien usw.) angesammelte Know-how über die Technologie der solaren Kühlung ist bereits sehr groß, aber bisher wurden nur sehr wenige Anstrengungen unternommen, um dieses Know-how auf die Länder des Sonnengürtels wie Afrika, MENA, asiatische Länder, die alle dynamische Schwellenländer sind, zu übertragen. Sie sind auch Teil des weltweiten Anstiegs der Nachfrage nach Klimaanlage (AC), in welchem die solare Kühlung eine wichtige Rolle spielen könnte.

Daher zielt das vorliegende Projekt darauf ab, Innovationen für erschwingliche, sichere und zuverlässige Kühlsysteme für die Sonnengürtelregionen weltweit (sonnige und heiße Klimazonen zwischen dem 20. und 40. Breitengrad auf der Nord- und Südhalbkugel) zu entwickeln. Es werden alle Segmente zwischen 2 und 5.000 kW Kälte der Kühlung und Klimatisierung abgedeckt. Die Implementierung/Anpassung der Komponenten und Systeme an die unterschiedlichen Randbedingungen wird durch die Zusammenarbeit mit der Industrie und mit Unterstützung von Zielländern wie den Vereinigten Arabischen Emiraten (VAE) durch Mission Innovation (MI) Innovation Challenge "Affordable Heating and Cooling of Buildings" (IC7) forciert. Es werden beide Technologien, Solarthermie und Photovoltaik, effizient in die Energiesysteme integriert, um mit herkömmlichen Systemen ökonomisch konkurrieren zu können.

Die Ergebnisse sind Adaptierung von Komponenten bzw. Systemen sowie die Demonstration der Anlagen, und die daraus abzuleitenden Do's and Dont's. Durch diese Arbeiten zu leistbarem, zuverlässigem und umweltschonendem Kühlen werden die Technologien und deren Vorteile deutlich gemacht. Durch die umfassende technische, ökologische und ökonomische Lebenszyklus-Analyse aller gesammelter Energiebilanzen der neuen bzw. adaptierten solaren Kältebereitstellungsanlagen werden diese bewertet und gebenchmarkt. Auf nationaler Ebene finden drei Workshops statt, um einerseits gesammeltes österreichisches Know-How in den Task einzubringen und andererseits Erkenntnisse der internationalen Experten rückzuführen und die entwickelten Tools und Methoden zu testen. Es werden neben den Anlagen des Konsortiums weitere drei österreichische solare Kühlanlagen integriert. Letztlich trägt dies zu einer Sichtbarmachung von österreichischen Unternehmen, zu einer beschleunigten Marktdurchdringung und damit zu zukünftig nachhaltigen, erneuerbaren Energiesystemen bei.

## **Abstract**

In 2016, air-conditioning accounted for nearly 20% of the total electricity demand in buildings world-wide and is growing faster than any other energy consumption in buildings (OECD/IEA, 2018). The main reasons for the growth rate are rising living standards related to economic and population increase. If measures are not taken to counteract this increase, the space cooling demand will almost triple by 2050. India is one of the three emerging economies that take the lion's share of increase in cooling demand. Cooling affects the electricity grid especially in summertime where it is responsible for up to 70% of its peak load (IIASA, 2019).

Solar air-conditioning is intuitively a good combination, because the demand for air-conditioning correlates quite well with the availability of the sun. The hotter and sunnier the day, the more air-conditioning is required. Interest in solar air-conditioning has grown steadily over the last years. In 2020, solar thermal cooling is still a niche market with less than 2,000 systems deployed globally as of 2019 (Weiss and Spoerk-Duer 2020). However due to changing distribution channels and mainly B2B sales of the sorption chillers the tracking of newly installed solar driven systems is difficult and can only be estimated. Solar air-conditioning can be achieved by either driving a vapor compression air-conditioner with electricity produced by solar photovoltaic cells or by driving a thermal chiller with solar thermal heat.

The knowhow capitalized in OECD countries (Europe, US, Australia, etc.) on solar cooling technology (both thermal and PV) is already very great, but very few efforts have been made to adapt and transfer this knowhow to Sunbelt countries such as Africa, MENA, Asian countries, which are all dynamic emerging economies. They are also part of the global increase in demand for air conditioning (AC), where solar cooling could play an important role, as these are all highly irradiated regions of the world.

Therefore, the present project is aiming to develop innovations for affordable, safe and reliable cooling systems for the sunbelt regions worldwide (sunny and hot climates, between the 20th and 40th degree of latitude in the northern and southern hemisphere). It should cover the all segments of cooling and air conditioning (between 2 and 5,000 kW cooling). The implementation/adaptation of components and systems for the different boundary conditions is forced by cooperation with industry and with support of target countries like UAE through Mission Innovation (MI) Innovation Challenge "Affordable Heating and Cooling of Buildings" (IC7). Both technologies, solar thermal and photovoltaic, are efficiently integrated into the energy systems to compete economically with conventional systems.

The results are the adaptation of components or systems as well as the demonstration of the systems and the Do's and Don'ts to be derived from it. Through this work on affordable, reliable and environmentally friendly cooling systems, the solar cooling technologies and their advantages will be made clear. The comprehensive technical, economic and ecological life cycle assessment of all collected energy balances of the new or adapted solar cooling systems will be analyzed,

evaluated and bench-marked. Three workshops will be held at national level, on the one hand to contribute collected Austrian know-how to the task participants, and on the other hand to feed back the findings of the international experts and test the tools and methods developed. In addition to the plants of the consortium, three more Austrian solar cooling plants will be integrated. Ultimately, this contributes to the visibility of Austrian companies and to an accelerated market penetration and thus to a future sustainable, re-newable energy system.

### **Projektkoordinator**

- neyer brainworks GmbH

### **Projektpartner**

- Bleyl Jan Walther Dipl.-Ing.
- Universität Innsbruck