ogSC

Off-grid Solar Cooling applications for South Africa

Programm / Ausschreibung	FinVn 22/23, IWI, TECXPORT: Pilot Ausschreibung 2022	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.12.2022	**Projektende**	30.11.2025
Zeitraum	2022 - 2025	**Projektlaufzeit**	36 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Durch die weltweit stark steigende Nachfrage an Gebäudekühlung und dem damit verbundenen steigenden Strombedarf, wird es immer dringlicher, den Anteil alternative Kühlkonzepte zu erhöhen. Eine Alternative zu den klassischen, strombetriebenen Kompressionskältemaschinen stellen Absorptionskältemaschinen dar, die fast ausschließlich durch thermische Energie angetrieben werden. Diese Antriebsenergie kann beispielsweise durch erneuerbare Energiequellen wie Solarthermie bereitgestellt werden – ein Konzept das unter dem Begriff solarthermische Kühlungssysteme (StK) bekannt ist. Übergeordnetes Ziel des Projekts OGSC ist es, leistbare, ausfallsichere StK für den südafrikanischen Zielmarkt zu entwickeln. Insbesondere in den letzten Jahren hat Südafrika vermehrt mit einem überlasteten Stromnetz zu kämpfen, sodass es aktuell regelmäßig (meist täglich) zu bezirksweisen Stromabschaltungen kommt („load shedding“), um einen Totalausfall zu verhindern. Dies hat teils verheerende Auswirkungen für die lokale Wirtschaft und Infrastruktur, die in den load shedding Zeiten entweder auf teure Notstrom-Lösungen zurückgreifen, oder auf Strom verzichten müssen. Dies betrifft unter anderem auch den Bereich Kühlung, da der Großteil der Kühlungssysteme mit Kompressionskältemaschinen betrieben wird, die die Problematik weiter verschärfen.
Deshalb ist Ziel des vorliegenden Projektes, das Konzept der solarthermischen Kühlungssysteme (StK) für den südafrikanischen Markt zu optimieren um leistbare, robuste und erneuerbare StK anzubieten und eine möglichst rasche Marktdurchdringung zu erreichen. Dazu sollen die Investitions- und die Betriebskosten gesenkt werden, die Ausfallsicherheit erhöht werden (insbesondere während load shedding Zeiten), und die Projektergebnisse insbesondere für den südafrikanischen Markt disseminiert werden. Dafür sind die folgenden Projektinhalte im Bereich Auslegung, Regelung und Monitoring, sowie Demonstration und Dissemination vorgesehen:
Auslegung: Ein wesentliches Ziel im Bereich Auslegung ist die Reduktion der Investitionskosten. Dafür soll der Auslegungsprozess weiter standardisiert werden und Konzepte für Container-Lösungen nach dem „plug&play“ Gedanken erarbeitet werden. Außerdem soll der klassische Aufbau von StK erweitert werden: StK bestehen üblicherweise aus einem Kollektorfeld, einem thermischen Speicher, einer AKM und einem Kühlturm besteht. Für den Einsatz am Zielmarkt soll dieser Aufbau um eine PV-Anlage und eine Batterie erweitert werden, um auch in load shedding Zeiten, wo sich die Anlage „off-grid“ befindet Kühlung bereitstellen zu können. Dazu soll eine entsprechende techno-ökonomisch optimierte Auslegungsroutine für diese elektrischen Komponenten entwickelt werden.

Regelung und Monitoring: Im Bereich Regelung und Monitoring bestehen die zentralen Entwicklungsinhalte in der Entwicklung einer robusten Gesamtregelung für das StK und einem intelligenten Monitoringsystem. Die Gesamtregelung soll aus einer untergeordneten und einer übergeordneten Regelungsebene bestehen. Die untergeordnete Regelungsebene soll einen effizienten und robusten Betrieb sicherstellen, indem der Einfluss messbarer Störgrößen auf das System mittels modellbasierten Regelungskonzepten gezielt und proaktiv berücksichtigt wird. Auf übergeordneter Ebene soll eine modellprädiktive Regelung basierend auf Prognosen von Wetter, Wärme-/Stromerzeugung und Kühlbedarf einen optimalen Betrieb des Gesamtsystems sicherstellen. Zur Steigerung der Robustheit werden Informationen über geplanten Abschaltungen des Stromnetztes durch eine Schnittstelle zu Load Shedding Apps, gezielt in der Regelungsstrategie berücksichtigt um die Ausfallsicherheit zu erhöhen. Hinsichtlich des intelligenten Monitorings soll ein Algorithmus zur frühzeitigen, automatischen Fehlerdetektion von solarthermischen Kühlungssystemen entwickelt werden und um ein benutzerfreundliches Decision Support Systems (DSS) bezüglich der Ursachenfindung der Fehler erweitert werden. Die Regelung und das Monitoring-System sollen einen sicheren, effizienten und möglichst ausfallsicheren Betrieb des StK ermöglichen, womit schlussendlich auch die Betriebskosten gesenkt werden können.
Demonstration und Dissemination: Um den realen Nutzen der Entwicklungsergebnisse aus Auslegung, Regelung und Monitoring zu validieren und später auch zu disseminieren, sollen diese an einem bei SOLID bereits verfügbaren StK (=Demonstrator) implementiert werden. Zunächst wird dieses StK um eine PV-Anlage und eine Batterie erweitert werden. Daraufhin soll die neue Gesamtregelung und das Monitoring-System implementiert werden und insbesondere hinsichtlich der Berücksichtigung von load shedding Zeiten validiert werden. Die Ergebnisse dieser Demonstration sollen gemeinsam mit den weiteren Projektergebnissen entsprechend der Anforderungen für den Zielmarkt aufbereitet und danach gezielt über besonders marktrelevante Plattformen disseminiert werden um einen maximalen Impact zu erzielen.

Projektkoordinator

- SOLID Solar Energy Systems GmbH

Projektpartner

- BEST - Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH