



# SOPHIA

Sustainable Off-grid solutions for Pharmacies and Hospitals In Africa

Verbesserung der Lebensqualität der Menschen durch Verbesserung der Gesundheitsversorgung und der Arbeitsbedingungen in ländlichen und abgelegenen Gesundheitszentren in Afrika

NEWSLETTER N° 4 / March 2024

## Durch Bereitstellung :

- 🔥 Sicheres und sauberes Trinkwasser und deionisiertes Wasser für medizinische Zwecke
- 🔥 Lagerung von empfindlichen Medikamenten bei sehr niedrigen Temperaturen bis  $-70^{\circ}\text{C}$
- 🔥 Erzeugung von Warmwasser und Dampf für den Wärmebedarf von Krankenhäusern
- 🔥 Tieftemperaturlagerung von Blutplasma bei  $-30^{\circ}\text{C}$
- 🔥 Notstromversorgung für chirurgische Stationen und Intensivstationen
- 🔥 Abkühlen von Medikamenten auf  $+5^{\circ}\text{C}$

## Das SophiA-System: Lebenszyklusanalyse eines nachhaltigen Kälte-, Wärme- und Trinkwassersystems

Das SophiA-System erfüllt mehrere Funktionen, indem es verschiedenen Krankenhäusern in Afrika kontinuierlich erneuerbare, netzunabhängige Kühlung ohne Unterbrechung oder Stromausfälle bei unterschiedlichen Temperaturstufen ( $+5^{\circ}\text{C}$ ,  $-30^{\circ}\text{C}$ ,  $-70^{\circ}\text{C}$ ) bietet. Dies wird durch ein gestuftes Kühlsystem erreicht, das Eisspeicher, Dampf bei  $150^{\circ}\text{C}$  mittels eines Hochtemperatur-Wärmespeichersystems - das PVSteamCube-System, sowie frisch gekühltes Trinkwasser bei  $20^{\circ}\text{C}$  durch das Wasseraufbereitungssystem umfasst. Eine Lebenszyklusanalyse (LCA) der Anwendungen des SophiA-Systems wurde durchgeführt, um seine Umweltleistung zu bewerten.

Die LCA wurde vom SPF Institut für Solartechnik in Zusammenarbeit mit der Makerere Universität unter Berücksichtigung der verschiedenen Technologien des Projekts (Produktion von Kälte, Dampf und Trinkwasser) und einer Systemlebensdauer von 25 Jahren durchgeführt. Die Systemgrenzen sind in [Abbildung 1](#) dargestellt. Das Hauptziel war es, die Umweltauswirkungen im Zusammenhang mit der Rohstoffgewinnung, den Herstellungsprozessen, der Nutzung und den End-of-Life-Phasen des SophiA-Systems zu analysieren. Darüber hinaus wollten wir wissen, in welchem Umfang das SophiA-System, das zu 100 % mit erneuerbaren Energien betrieben wird, aus ökologischer Sicht besser abschneidet als ein System, das mit fossilen Brennstoffen oder dem Stromnetz betrieben wird.

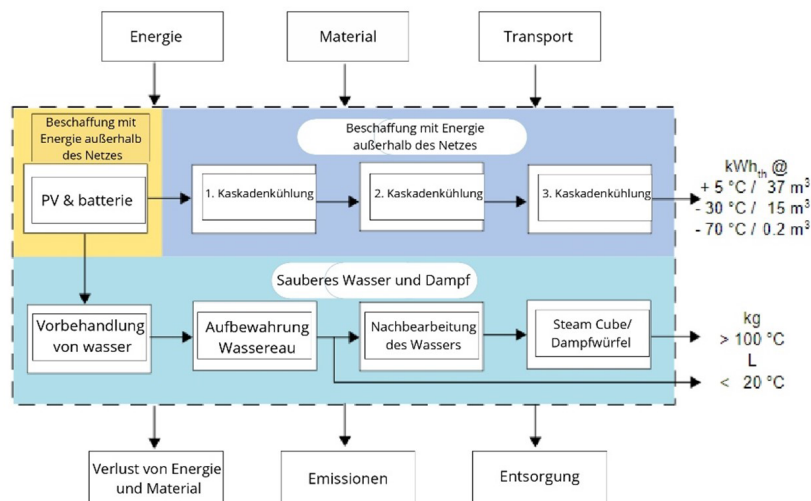


Abbildung 1: Systemgrenzen des SophiA-Systems mit seinen zwei Containern, die nachhaltig und kontinuierlich Kälte, Wärme und sauberes Wasser liefern.

Um die Lebenszyklusanalyse (LCA) für die Anwendungen des SophiA-Systems durchzuführen, wurde die Bestandsanalyse der Material- und Energieinputs unter Verwendung der Ecoinvent-Datenbank sowie der von verschiedenen SophiA-Partnern, die an der Entwicklung und Herstellung der verschiedenen SophiA-Technologien beteiligt waren, gesammelten Daten erstellt.



Das Lebenszyklusinventar (LCI) der verschiedenen Sophia-Technologien wurde in SimaPro importiert, um Berechnungen für die Lebenszyklus-Impact-Bewertung (Life Cycle Impact Assessment, LCIA) durchzuführen. Die Impact-Bewertung wurde mit den Methoden IPCC 2021 GWP 100a und Environmental Footprint 3.1 unter geografischem Fokus auf die afrikanische Region durchgeführt.

Der Umweltimpact ([Abbildung 2](#)) nach der IPCC 2021 GWP 100a Methodik für die verschiedenen Ergebnisse des Sophia-Systems beträgt:

- 100,7 g CO<sub>2</sub>-äq. für +5 °C (1 kWh<sub>th</sub> für ein Gesamtkühlvolumen von 37 m<sup>3</sup> bei +5 °C)
- 126,6 g CO<sub>2</sub>-äq. für -30 °C (1 kWh<sub>th</sub> für ein Gesamtkühlvolumen von 15 m<sup>3</sup> bei -30 °C)
- 62,3 g CO<sub>2</sub>-äq. für -70 °C (1 kWh<sub>th</sub> für ein Gesamtkühlvolumen von 0,2 m<sup>3</sup> bei -70 °C)
- 0,2 g CO<sub>2</sub>-äq. (1 Liter sauberes Trinkwasser bei 20 °C)
- 51,1 g CO<sub>2</sub>-äq. für 1 kg Dampf bei 150 °C mit dem PVSteamCube Eisen
- 50,9 g CO<sub>2</sub>-äq. für 1kg Dampf bei 150 °C mit dem PVSteamCube Aluminium

Die Umweltverträglichkeitsprüfung nach der EF 3,1-Methode zeigt, dass die höchsten Auswirkungen in den Wirkungskategorien im Zusammenhang mit der Ressourcennutzung (Metalle und Mineralien) zu beobachten sind, gefolgt von nicht krebsbedingter Humantoxizität, Eutrophierung von Süßwasser, Ökotoxizität von Süßwasser, Versauerung und krebsbedingter Humantoxizität.

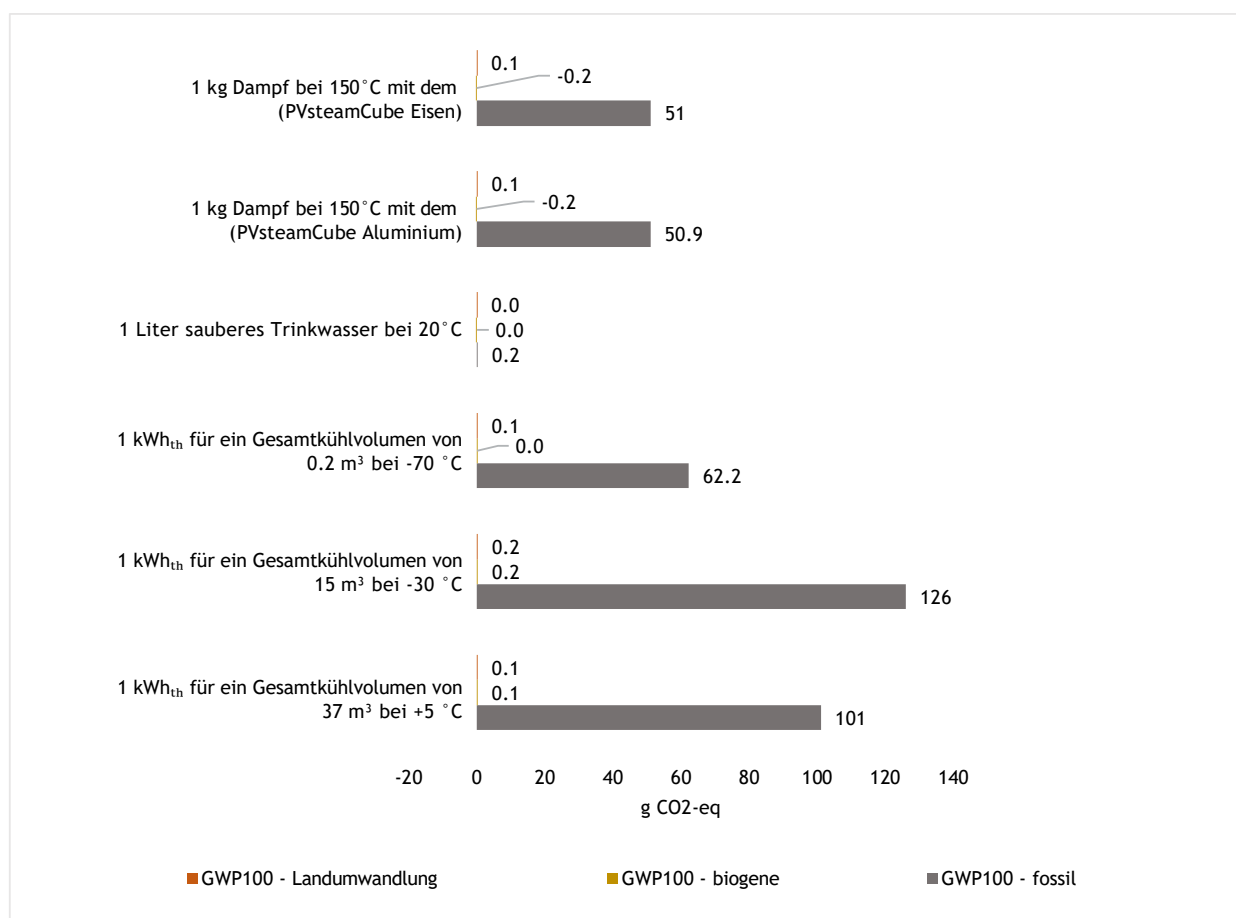


Abbildung 2: Vergleich der Umweltauswirkungen aller Anwendungen des Sophia-Systems gemäß der IPCC-Methode 2021 GWP 100a

Das Sophia-System ist ein netzunabhängiges System, das zu 100 % mit erneuerbaren Energien betrieben wird. Es ist wichtig zu wissen, wie gut das System im Vergleich zu verschiedenen alternativen Energiequellen abschneidet. Der Umweltimpact des Sophia-Systems ist im Vergleich zur 100% netzgebundenen Diesel-Notstromversorgung und zu 48% Netzstrom mit netzgebundener Diesel-Notstromversorgung deutlich geringer. Der Umweltimpact der Sophia-Systemleistungen wird im Vergleich zur 100% netzgebundenen Diesel-Notstromversorgung um etwa 28% bis 69% reduziert und im Vergleich zum Netzstrom mit Diesel-Notstromversorgungsszenario um etwa 56% bis 87% verringert.

Die Ergebnisse der LCA-Bewertung des Sophia-Systems wurden im April 2024 auf der ISEC - International Sustainable Energy Conference in Graz, Österreich, als Poster präsentiert. Das Poster wurde als bestes Poster von 92 auf der Konferenz präsentierten Beiträgen ausgezeichnet. Um mehr über diese Veranstaltung zu erfahren und den entsprechenden Artikel auf der Sophia-Website zu lesen, klicken Sie [hier](#).

