

Ein Weltraum-Gewächshaus im Test

So effizient wie möglich: Messsystem ermittelt Energiebedarf eines Weltraum-Gewächshauses.

Steffen Breiter



DLR

In der Antarktis testet das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt eine Art Weltraum-Gewächshaus. Darin sollen Pflanzen unter ganz ähnlichen Bedingungen wie im All, auf dem Mars oder dem Mond gedeihen. Voraussetzung dafür ist, dass sich der Energiebedarf genau kalkulieren lässt. Aus diesem Grund ist ein System zur Messung der Energie mit an Bord.

Bis zur ersten bemannten Mars-Mission werden wohl noch einige Jahre vergehen. Aber üben kann man schon mal, beispielsweise mit dem Anbau von Gurken und Radieschen. Dafür sind Mitglieder der Forschungsgruppe Eden ISS seit Dezember 2017 in der Antarktis. Sie werden ein Jahr auf der

deutschen Forschungsstation Neumeyer III verbringen.

Im Rahmen dieses Projektes beschäftigen sich das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) am Institut für Raumfahrtssysteme in Bremen und 13 internationale Partner mit der Entwicklung von Technologien für den Pflanzenanbau in zukünftigen Raumstationen und Habitaten auf Mond und Mars. Zur Vorbereitung sind die Bedingungen in der Antarktis ideal: Mit Kälte, Sturm, Schnee und Dunkelheit ist die Umgebung ausgesprochen lebensfeindlich. Zudem muss alles, was das Forscherteam zum Leben und Arbeiten benötigt, wie später auch im Weltall, mitgebracht oder selbst erzeugt werden.

Möglichst ertragreiche Ernte

Anders als im Film „Der Marsianer“, in dem der Astronaut Mark Watney alias Matt Damon dank einer Kartoffelzucht in der Marsstation überlebt, wird das geplante Gewächshaus im ewigen Eis nicht den Kalorienbedarf des Teams decken, sondern eher das Topping liefern. Frisches Gemüse und knackiger Salat steigern das menschliche Wohlbefinden. Außerdem tragen Pflanzen als Sauerstoff-Produzenten und als Verwerter von CO₂, Brauchwasser und Abfällen zum Erhalt der Ressourcen bei, die der Mensch zum Überleben braucht. Das eigentliche Ziel der Mission besteht darin herauszufinden, wie sich möglichst viel Nahrung auf kleins-

Steffen Breiter,
Marketing Manager
Germany, Socomec
GmbH, Mannheim,
Tel.: +49 621 716 84 0,
www.socomec.com

tem Raum und bei niedrigstem Energiebedarf produzieren lässt.

Als Gewächshaus dienen zwei miteinander verschraubte Schiffcontainers, in die eine Anlage für bioregenerative Lebenserhaltungssysteme eingebaut wurde. Während des Versuchsjahres sollen die Schlüsseltechnologien für Weltraumgewächshäuser verifiziert sowie Wissen und Erfahrung im Umgang mit den darin eingesetzten Systemen gesammelt werden.

Nicht zuletzt ist es erforderlich, den Energiebedarf des Weltraumgewächshauses zu untersuchen und Einsparmöglichkeiten zu identifizieren und umzusetzen. Dafür wurde eine Messlösung gesucht, wie sie Unternehmen ansonsten für die Verbesserung der Energieeffizienz nach dem Energiedienstleistungsgesetz nutzen. Die Forschungsgruppe entschied sich für Diris Digiware des Spezialisten für Energieversorgung und Energieeffizienz in Niederspannungsnetzen Socomec.



Für die Gewächshaus-Testanlage wurden Komponenten der Messlösung Diris Digiware zu einem System mit 36 Messpunkten sowie einer Anzeigeeinheit und einer Kommunikationseinheit zusammengestellt.

Kompakte Energiemesslösung

Die gesamte Gewächshaus-Testanlage ist sehr kompakt und hoch integriert. Konkret bedeutet das, dass der Platz für jedes einzelne System, auch für den Energieverteilerschrank, streng begrenzt ist. Kompaktheit ist deshalb ein entscheidendes Auswahlkriterium für die Energiemesslösung, damit sich die Größe des Verteilerschranks zugunsten von weiterem wissenschaftlichen Equipment verringern lässt. Der modulare und flexible Aufbau von Diris Digiware ermöglicht es, den Energiebedarf sehr platzsparend zu messen. Die Lösung lässt sich aus Stromsensoren, Strommessmodulen, Spannungsmessmodul und Anzeigegerät zusammensetzen, wobei einzelne Module gemeinsam in Betrieb sein können. Das zweite entscheidende

Kriterium ist die Genauigkeit, die bei den Messsensoren von Socomec die für wissenschaftliche Auswertungen notwendige Güte erreicht und nach IEC 61557-12 bei Klasse 0,5 für die gesamte Messkette bei 2 bis 120 Prozent des Primärstroms liegt und bei Klasse 0,2 für das Messgerät allein.

Für Eden ISS wurde eine maßgeschneiderte Diris-Digiware-Lösung aus 36 Messpunkten, Anzeigeeinheit und Kommunikationseinheit zusammengestellt und im Gewächshaus installiert. Teilbare und flexible Sensoren reduzieren dabei den Montageaufwand auf ein Viertel gegenüber traditionellen Messsystemen, und das Plug & Play-Konzept, bei dem die Module und Kabel mit Klickverschlüssen verbunden werden, vermeidet Anschluss- und Installationsfehler.

Ausblick

Während der Antarktisexpedition liefert das Energiemesssystem wertvolle Daten zum Energieverbrauch der einzelnen Subsysteme und Komponenten. Mit Hilfe dieser Daten wird es den Wissenschaftlern des DLR möglich sein, genaue Aussagen über den Energiebedarf eines Weltraum-Gewächshauses zu treffen und Komponenten zu identifizieren, bei denen die Energieeffizienz zu verbessern ist.

Das Projekt Eden ISS wird im Rahmen des Horizon 2020 Forschungsprogramms durch die Europäische Kommission unter der Projektnummer 636501 gefördert.