Unterwasseranbau von Kräutern, Obst und Gemüse

Categories : Fokus, Gewinnung & Nutzung

Date : 28. April 2022

Nemo's Garden, ein Start-up-Unternehmen, das sich auf den nachhaltigen Unterwasseranbau von Nutzpflanzen spezialisiert hat, setzt das Xcelerator-Portfolio von Siemens ein, um seine Innovationszyklen zu verkürzen und schneller zur Industrialisierung und Skalierung zu gelangen.

Nemo's Garden wurde 2021 von Sergio Gamberini, Präsident des italienischen Tauchausrüstungsherstellers Ocean Reef Group, und seinem Sohn Luca Gamberini gegründet. Ihr Team aus Ingenieuren, Tauchern und Wissenschaftlern arbeitet daran, die Machbarkeit des Anbaus von Kräutern, Obst und Gemüse unter Wasser zu beweisen. Die Schlüsselinnovation von Nemo's Garden, eine Unterwasserbiosphäre, ist eine unvergleichliche Art von Unterwassergewächshaus, das die positiven Umweltfaktoren des Ozeans - Temperaturstabilität, Wasserverdunstung, CO2-Absorption, Sauerstoffreichtum und Schutz vor Schädlingen - nutzt, um eine für den Anbau von Pflanzen ideale Umgebung zu schaffen.

Das Team hat nicht nur erfolgreich eine Vielzahl von Nutzpflanzen aus seinen Prototyp-Biosphären geerntet, sondern auch festgestellt, dass die in dieser Umgebung angebauten Pflanzen nährstoffreicher sind als Pflanzen aus herkömmlichem Anbau. Die nächste große Hürde bei der Verwirklichung ihres Ziels war die Umwandlung dieses Prototyps in eine Lösung, die weltweit eingesetzt werden könnte. Und sie wollten nicht noch einmal zehn Jahre warten, um dieses Ziel zu erreichen.

Strenge Winter, kurze Sommer und anfängliche Beschränkungen bei der Genehmigung der Nutzung des Meeresbodens beschränkten Nemo's Garden auf einen Wachstumszyklus pro Jahr, was wiederum nur einen Innovationszyklus pro Jahr zur Folge hatte. Konstruktionsänderungen, langwierige physikalische Tests und aufwendige manuelle Überwachungsprozesse während des Wachstumszyklus veranlassten das Team von Nemo's Garden, nach Möglichkeiten zu suchen, die Innovation zu beschleunigen und den Betrieb zu skalieren. Das Team wandte sich an Matteo Cavalleroni von TekSea, um herauszufinden, wie man Spitzentechnologien einsetzen kann, um seine Ziele zu erreichen. Nach der ersten Beratung wurde Siemens eingeladen, sich an dem Projekt zu beteiligen und das Xcelerator-Softwareportfolio und seine Dienstleistungen zu nutzen, um dem Start-Up dabei zu helfen, die nächste Entwicklungsstufe zu erreichen und sich auf die Industrialisierung/Kommerzialisierung vorzubereiten.

"Als ich das erste Mal die digitale Zwillingstechnologie von Siemens sah, war ich fasziniert. Nemo's Garden ist ein einzigartiges System, und wir müssen es an die jeweilige Umgebung anpassen, in der es installiert werden soll. Wenn man diese Umgebung virtuell modellieren kann, bevor man anfängt, kann man die Herausforderungen vorhersehen und sie auf die beste Weise angehen", sagte Luca Gamberini, Mitbegründer von Nemo's Garden. "Wir verstehen den Wasserfluss um unsere Biosphären besser und haben bessere Einblicke in die Belastungspunkte der Struktur um die Biosphären herum. Wir sehen nun auch, wie die verschiedenen Wechselwirkungen der Sonneneinstrahlung, der Temperatur und aller physikalischen Faktoren auf die Pflanzen wirken. Und das alles dank der Fähigkeit des digitalen Zwillings, unser System nachzubilden."

Es wurde ein umfassender digitaler Zwilling der Biosphäre von Nemo's Garden erstellt, der nicht nur die Konstruktion der Anlagen mit Hilfe der NX-Software von Siemens umfasst. Hinzu kommt die Simulation der Wachstumsbedingungen innerhalb der Biosphäre, der Auswirkungen der Anlagen auf das Gewässer sowie der gesamten Umgebung, in der sie installiert sind. Für diese Simulationen kommt die Software Simcenter STAR-CCM+ von Siemens zum Einsatz. Das Team von Nemo's Garden ist nicht mehr durch Wetterbedingungen, Saisonabhängigkeit und kurze Wachstumsperioden oder Einschränkungen beim

Tauchen und Überwachen eingeschränkt. Änderungen an den Biosphären können in der virtuellen Welt getestet werden, so dass das Team die Konstruktion viel schneller optimieren kann.

Überwachung am Rande

Neben der Entwicklung der physischen Biosphäre musste Nemo's Garden auch die Prozesse für den Anbau, die Überwachung und die Ernte der Pflanzen optimieren und skalieren. Um ein nachhaltiges Unternehmen zu schaffen, das nicht auf die Entsendung ausgebildeter Taucher zur Datenerfassung angewiesen ist, wurde ein vollständig digitaler, automatisierter Ansatz entwickelt., Dabei profitierte das Projekt von der umfangreichen Erfahrung von Siemens mit der Automatisierung traditioneller landwirtschaftlicher Verfahren.

Vorhandene Videoaufnahmen der Wachstumszyklen wurden zusammen mit Referenzdaten aus traditionellen landwirtschaftlichen Betrieben derselben Zielkulturen in verschiedenen Wachstumsstadien und Gesundheitszuständen mit dem MindSphere-Dienstleistungen von Siemens analysiert. Auf dieser Grundlage konnte Siemens einen Algorithmus für maschinelles Lernen trainieren, der das Pflanzenwachstum und die Umweltbedingungen innerhalb der Kuppeln überwacht.

Wenn dieser Algorithmus auf den Industrial-Edge-Computing-Geräten von Siemens in jeder Biosphäre eingesetzt wird, können die Pflanzen über ein cloudbasiertes Dashboard während der gesamten Saison in Echtzeit und von jedem Standort aus überwacht werden. In der nächsten Saison werden diese Industrial-Edge-Geräte mit Aktoren verbunden, um die Luftzirkulation, die Luftfeuchtigkeit, die Bewässerung und die Nährstoffdosierung während der gesamten Saison automatisch anzupassen. Dies wird die Grundlage eines globalen landwirtschaftlichen Dienstes sein, der für den Unterwasserbetrieb optimiert und auf jeden Ozean der Welt abgestimmt ist.

Durch die konsequente Umsetzung der digitalen Transformation hat Nemo's Garden eine Idee, die als unterhaltsame Herausforderung bei einem Abendessen mit Freunden begann, in eine kommerziell gewinnbringende Unterwasser-Anbauplattform verwandelt, die nachhaltig und weltweit eingesetzt werden kann. Die neu gestalteten Biosphären werden zwar erst in der nächsten Anbausaison zum Einsatz kommen, doch dank des umfassenden digitalen Zwillings der Anbaufläche treibt das Team seine Pläne zur weiteren Optimierung seiner Entwürfe im und zur Automatisierung seiner Prozesse für den globalen Einsatz weiter voran.

"Die Digitalisierung ist nicht nur etwas für große Konzerne, sondern für alle Unternehmen. Tatsächlich lassen sich große Vorteile oft in kleineren Firmen oder Start-ups realisieren. Die Arbeit, die wir mit Start-ups leisten, kann den Einfluss, den sie auf die Welt haben, verstärken und die Innovation unterstützen und beschleunigen", sagte Eryn Devola, Vice President of Sustainability, Siemens Digital Industries Software. "Es ist einfach, begeistert zu sein, wenn wir ein leidenschaftliches Team mit auf den Menschen ausgerichteter Technologie finden, das daran arbeitet, Menschen zu ernähren und gleichzeitig einen positiven Einfluss auf die Umwelt zu haben."