

Pressemitteilung

Empa - Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt

Rainer Klose

22.09.2022

<http://idw-online.de/de/news801677>

Forschungsergebnisse

Bauwesen / Architektur, Informationstechnik, Verkehr / Transport, Wirtschaft
überregional



Ein Drohnenschwarm für Bauarbeiten und Reparaturen

Ein internationales Forschungsteam um den Drohnenexperten Mirko Kovac von der Empa und vom «Imperial College London» hat sich Bienen zum Vorbild genommen, um einen Schwarm kooperativer Drohnen zu entwickeln. Unter menschlicher Kontrolle drucken die Flugroboter in Teamarbeit 3D-Materialien für den Bau oder die Reparatur von Strukturen, wie die Wissenschaftler in der Titelgeschichte der jüngsten Ausgabe des Wissenschaftsmagazins «Nature» berichten.

Der 3D-Druck gewinnt in der Bauindustrie zunehmend an Bedeutung. Sowohl auf Baustellen als auch in Fabriken drucken stationäre und mobile Roboter bereits Bauteile in Stahl und Beton. Ein neuer Ansatz für den 3D-Druck verwendet fliegende Roboter: Drohnen, die kollektive Baumethoden anwenden – inspiriert von natürlichen Baumeistern wie Bienen und Wespen.

Wie das Forschungsteam unter Federführung von Mirko Kovac, der an der Empa das «Materials and Technology Center of Robotics» leitet und zugleich als Professor am «Imperial College London» forscht, mit einer Cover-Story im Wissenschaftsmagazin «Nature» berichtet, besteht das System mit dem Namen «Aerial Additive Manufacturing» (Aerial-AM) aus einer Flotte von Drohnen, die für einen einzigen Bauplan zusammenarbeiten. Dazu gehören sogenannte «Buildrones», die während des Fluges Materialien drucken und an den vorgesehenen Stellen platzieren, und «ScanDrones». Sie dienen der Qualitätskontrolle, erfassen kontinuierlich die Leistungen der «Buildrones» und geben die kommenden Fertigungsschritte vor.

Das Aerial-AM-System ist so konzipiert, dass die Drohnen ihre Tätigkeit im Lauf des Bauprozesses an die unterschiedlichen Geometrien der Struktur anpassen können. Sie agieren während ihres Flugeinsatzes autonom, doch es gibt einen menschlichen «Controller», der den Prozess beobachtet und bei Bedarf Anpassungen vornimmt – auf der Grundlage der von den Drohnen gelieferten Informationen.

Tests mit Zylindern aus zwei Materialien

Um das Konzept zu testen, entwickelten die Forscher vier zementähnliche Mischungen, mit denen die Drohnen bauen sollten. Die Probedrucke umfassten einen rund zwei Meter hohen Zylinder aus 72 Schichten eines Schaumstoffs auf Polyurethanbasis und einen 18 Zentimeter hohen Zylinder aus 28 Schichten eines eigens entwickelten zementartigen Materials.

Während des gesamten Bauprozesses bewerten die Drohnen die gedruckte Geometrie in Echtzeit und passen ihr Verhalten an, um sicherzustellen, dass sie eine Fertigungsgenauigkeit mit einer maximalen Abweichung von fünf Millimetern einhalten.

Die bisherigen Versuche stimmen die Forschenden zuversichtlich – auch mit Blick auf Einsätze in der Baupraxis. «Wir haben demonstriert, dass die Drohnen autonom arbeiten können, um Gebäude zu errichten und zu reparieren, zumindest im Labor», sagt Mirko Kovac, «diese skalierbare Lösung könnte das Bauen und Reparieren in schwer zugänglichen Bereichen wie Hochhäusern erleichtern.»

Im nächsten Schritt werden die Fachleute mit Bauunternehmen zusammenarbeiten, um die entwickelten Lösungen in der Praxis zu validieren und neue Reparatur- und Fertigungsmöglichkeiten zu entwickeln. Sie gehen davon aus, dass ihre Technologie im Vergleich zu herkömmlichen manuellen Methoden erhebliche Kosteneinsparungen und geringere

Risiken ermöglichen wird.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Prof. Dr. Mirko Kovac
Empa, Materials and Technology Center of Robotics / Imperial College London
<https://robotics.empa.ch>
Tel. +41 58 765 46 89
mirko.kovac@empa.ch

Redaktion / Medienkontakt

Norbert Raabe
Kommunikation, Empa
Tel. +41 58 765 44 54
redaktion@empa.ch

Originalpublikation:

K Zhang, P Chermprayong, F Xiao, D Tzoumanikas, B Dams, S Kay, B Bahadir Kocer, A Burns, L Orr, C Choi, D Dattatray Darekar, W Li, S Hirschmann, V Soana, S Awang Ngah, S Sareh, A Choubey, L Margheri, V M Pawar, R J Ball, C Williams, P Shepherd, S Leutenegger, R Stuart-Smith, M Kovac; Aerial Additive Manufacturing with Multiple Autonomous Robots; Nature (2022); doi: 10.1038/s41586-022-04988-4
<https://www.nature.com/articles/s41586-022-04988-4>

URL zur Pressemitteilung: <https://www.empa.ch/web/s6o4/drohnen-nature-paper> Empa Medienmitteilung



Zukunftsvision: Drohnenschwärme könnten auch im Weltraum zum Einsatz kommen, etwa bei einer künftigen Mars-Mission.

Yusuf Furkan KAYA

Aerial Robotics Laboratory, Imperial College London / Empa

