

Vorbild Termiten: Roboter errichten Gebäude ohne Plan

Ingenieure haben Roboter entwickelt, die bauen wie Termiten: Die Maschinen brauchen keinen Plan, sondern orientieren sich an ihrem Team. Sie könnten Bauwerke errichten, wo Menschen es schwerhaben – nach Katastrophen, unter Wasser oder auf fremden Planeten. Roboter können wie Termiten mit einfachen Mitteln komplexe Gebilde bauen. Forscher um Justin Werfel von der Harvard-Universität in Cambridge in den USA programmierten für die Roboter einen groben Bauplan für einen Hügel. Die Bauschritte fanden die Roboter selbst, indem sie simple Regeln befolgten, wie das Team im Journal „Science“ erklärt.

Termiten können Hügel bauen, die 500-mal so groß sind wie die knapp einen Zentimeter großen Insekten selbst. Sie tun dies ohne großen Plan: Sie orientieren sich an der Arbeit ihrer Artgenossen und an der Umgebung.

Diesen Ansatz verfolgen auch Werfel und Kollegen. Das Ergebnis überzeugt die Evolutionsbiologin Judith Korb von der Universität Freiburg: "Das System ist sehr elegant, weil es die autonome Konstruktion beliebiger vordefinierter Strukturen mit einfachen Robotern erlaubt", schreibt sie in einem Kommentar.

Außer generellen Regeln fürs Bauen und Bewegen erhalten alle Roboter dieselben Informationen über das Endergebnis des aktuellen Projekts. Angegeben sind unter anderem für jede Stelle des Grundrisses, die Bauhöhe und die mögliche Bewegungsrichtung. Ein Grundstein dient als Orientierungspunkt.

Die Roboter laden ihre Bausteine an den Stellen ab, die laut Plan bebaut werden sollen und an denen noch kein Stein liegt. Dazu benötigen sie keine zentrale Steuerung, sondern nur einen Abgleich zwischen ihrem Plan und der Situation auf der Baustelle.

Große Bauten errichten

Das System sei robust, weil der Bau nicht unterbrochen werde, wenn ein Roboter ausfalle, schreiben die Forscher. Je nach Bedarf seien beliebig viele Roboter einsetzbar. Sie bauen dem Team zufolge wacker weiter, auch wenn Steine von der Baustelle entfernt werden.

Die vier Beine der Roboter ähneln Rädern. Damit können sie auf Bausteine steigen und wieder herunterklettern. Mit Infrarotsensoren können sie Schwarzweißmuster auf dem Boden und an den Bausteinen registrieren. Ein Beschleunigungsmesser zeigt ihnen beim Klettern den Neigungswinkel an.

Mit Ultraschallsensoren erhalten die Roboter Informationen über ihre "Kollegen" und über ihren Abstand zum Grundstein. Schließlich besitzen sie einen Arm zum Heben der Bausteine und einen Greifer, um diese sicher zu halten.

Noch sind die Roboter auf Magnete an den Bausteinen angewiesen, damit sie zuverlässig in die Höhe bauen können. Aber Werfel träumt schon davon, dass

autonome Roboter dort große Bauten errichten, wo es für Menschen gefährlich oder schwierig ist. Als Beispiele nennt er Schutzräume nach Erdbeben sowie Bauten unter Wasser oder auf fremden Planeten. Eine kurzfristige Anwendung könnten Schutzdämme aus Sandsäcken gegen Überflutungen sein.

Quelle: boj/dpa, 14.02.2014, abrufbar unter:

<https://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/vorbild-termiten-roboter-errichten-gebaeude-ohne-plan-a-953327.html> (letzter Aufruf: 10.03.2020).

Aufgaben:

A) Stellen Sie den Sachverhalt aus dem Text in einer kurzen Präsentation vor: (monologisch) / Die Fragen können Sie als Orientierung nutzen.

1. Was ist das Thema des Textes?
2. Welche Fähigkeiten besitzen Termiten und warum greifen die Forschenden der Harvard Universität darauf zurück?
3. Warum überzeugt das Ergebnis des Projekts die Evolutionsbiologen der Universität Freiburg?
4. Welche Informationen bekommen die Roboter?

B) Äußern Sie Ihre Meinung: (dialogisch)

1. Wo liegen momentan die Grenzen in diesem Forschungsprojekt?
2. Welche möglichen Anwendungsgebiete werden im Text genannt. Bewerten Sie diese.

Glossar:

die Termiten, -n – große Ameise

wacker – tüchtig, tapfer

Erwartungshorizont – „Vorbild Termiten“

**Stellen Sie den Sachverhalt aus dem Text in einer kurzen Präsentation vor:
(monologisch) / Die Fragen können Sie als Orientierung nutzen.**

1. Was ist das Thema des Textes?
 - Entwicklung von Robotern, die sich nicht am Bauplan, sondern am Bauteam orientieren
 - Arbeit der Roboter vergleichbar mit der Teamarbeit von Termiten
 - Einsatzgebiete: nach Katastrophen, unter Wasser, auf fremden Planeten
2. Welche Fähigkeiten besitzen Termiten und warum greifen die Forschenden der Harvard Universität darauf zurück?
 - Roboter können mit wenigen Mitteln komplexe Gebäude bauen
 - Termiten bauen Hügel, die 500 mal so groß sind wie sie selbst
 - Termiten orientieren sich an Artgenossen
3. Warum überzeugt das Ergebnis des Projekts die Evolutionsbiologen der Universität Freiburg?
 - Elegantes System, autonome Konstruktion beliebiger Strukturen mit einfachen Robotern
4. Welche Informationen bekommen die Roboter?
 - Generelle Regeln für das Bauen und Bewegen
 - Für alle Roboter die gleichen Informationen über das Endergebnis (Grundriss, Bauhöhe, mögliche Bewegungsrichtung)
 - Ein Grundstein, der als Orientierung dient