

## Organisationstalente

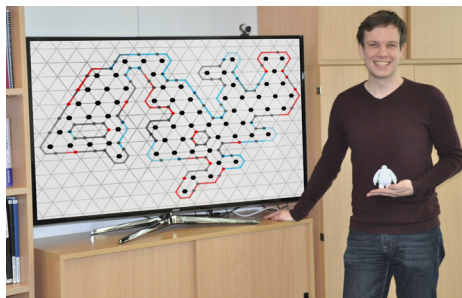
### Thim Frederik Strothmann erforscht die Möglichkeiten und Grenzen programmierbarer Materie

Stellen Sie sich vor, unzählige winzig kleine Roboter, jeder einzelne für sich nicht sonderlich intelligent, verbinden sich zu einem großen, hochintelligenten Roboter. In dem Disney Animation Film „Baymax“ wird genau dieses physikalische Phänomen illustriert. Aber ist das, was in dem Film wie eine technische Fantasie des Unmöglichen erscheint, auch in der Realität tatsächlich möglich?

Thim Frederik Strothmann ist seit 2012 Doktorand der Fachgruppe „Theorie verteilter Systeme“ von Prof. Dr. Christian Scheideler am Institut für Informatik und arbeitet dort gemeinsam mit Kollege Robert Gmyr an theoretischen Überlegungen zu einer Materie, die ihre physikalischen Eigenschaften programmierbar verändern und sich mit anderer Materie ihrer Art verbinden kann. Man kann sich diese Materie als ein System von unzähligen kleinen Robotern, auch Partikel genannt, vorstellen, mit der Fähigkeit, sich zu neuen Formen zu organisieren.

In Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Andrea Richa von der Arizona State University (ASU), USA, ist die Fachgruppe um Christian Scheideler eine der ersten Forschergruppen, die sich des abstrakten Themas der programmierbaren Materie, zunächst auf zweidimensionaler Ebene, annimmt. Diese strategische Partnerschaft ermöglicht beiden Parteien eine Einflussnahme sowohl auf die amerikanische als auch auf die deutsche Wissenschaft. Bislang besteht auf diesem noch sehr jungen Forschungsgebiet eine große Lücke, wenn es um die Frage geht, wie leistungsstark eine solche programmierbare Materie sein kann und wo ihre physikalischen Grenzen liegen. Zweidimensional vereinfacht kann man sich das aber zunächst so vorstellen: die Roboter sind etwa stecknadelkopfgröße Punkte, die sich über

eine Ebene bewegen und miteinander verbinden können, um neue Formen anzunehmen und Dinge berechnen können. Überträgt man diesen Gedanken auf eine dreidimensionale Ebene, so müssten zusätzlich Faktoren wie Schwerkraft und Eigenkraft der Roboter mit einberechnet werden. Die technischen Möglichkeiten einer dreidimensionalen, mechanischen Materie, oder gar einer aus DNA gezüchteten,



Thim Frederik Strothmann; in seiner Hand die Filmfigur „Baymax“. Auf dem Bildschirm die Simulation eines Algorithmus für Programmierbare Materie, bei dem die einzelnen Partikel mit ihrem direkten Nachbarn kommunizieren, um einen „Anführer“ für das System zu wählen

liegen allerdings noch in weiter Ferne. Ein Szenario eines praktischen Einsatzes programmierbarer Materie sieht die Fachgruppe in der minimalinvasiven Chirurgie. Die Materie würde in den Körper injiziert und könnte ohne menschliches Zutun beispielsweise Tumore finden, diese ummanteln und somit entfernen. Weiterhin könnten mithilfe der Materie innere Blutungen gestoppt werden, indem sie die verletzten Arterien ebenfalls durch Ummantelung verschließt. Ein weiteres Anwendungsszenario wäre die Überwachung schwerzugänglicher oder sogar lebensgefährlicher Bereiche, wie Atomreaktoren. Dort könnte die Materie Strahlungswerte, Temperaturen oder Ähnliches messen und darauf reagieren, ohne dass ein Mensch dabei gefährdet wird.

Mit ihren theoretischen Überlegungen zu der programmierbaren Materie sind Thim Strothmann und die Fach-

gruppe der praktischen Forschung, und somit der konkreten Umsetzung einer solchen Materie, allerdings um 20 bis 30 Jahre voraus. In der Zukunft könnten, neben den konkreten Anwendungsszenarien, aus den Fortschritten der Theorie möglicherweise hilfreiche Erkenntnisse für die Algorithmik abgeleitet und entwickelte Verfahren abstrahierbar auf verwandte Forschungen angewandt werden. Außerdem erhofft man sich einen gegenseitigen Austausch mit praxisbezogenen Anwendungspartnern, die akute Problemstellungen äußern, um diese als Lösungsansätze in die Theorie einfließen zu lassen.

Auch wenn die Forschung aktuell rein informatischer Natur ist, so ist es gut möglich, dass mit den ersten Anwendungen in der Praxis auch neue Disziplinen an Relevanz gewinnen können. Denkbar wären an dieser Stelle ethische und philosophische Aspekte sowie ökonomische Interessen. In naher Zukunft richten sich die Ziele jedoch zunächst auf das erfolgreiche Beenden der ersten Förderperiode der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) mit einer realistischen Chance auf Weiterförderung sowie die Promotionsabschlüsse von Thim Strothmann und Robert Gmyr und dem daraus resultierenden „frischen Wind“ für das Projekt.

#### Kontakt:

Thim Frederik Strothmann  
Doktorand im Themengebiet „Self-Organizing Programmable Matter“  
Institut für Informatik  
Universität Paderborn  
Tel.: 05251 60 6697  
thim@mail.upb.de