



Ein Navi aus dem Chemielabor

Ein Navi aus dem Chemielabor Um den richtigen Weg zu finden, braucht man nicht immer GPS, Karte oder Kompass. Was heutigen Navigationscomputern eine enorme Rechenleistung abverlangt, lässt sich auch erreichen, indem man sich die Gesetze der physikalischen Chemie zu Nutze macht und so genanntes Chemical Computing betreibt. Der Trick funktioniert folgendermassen: Am Ausgang eines mit alkalischer Flüssigkeit gefüllten Labyrinths - also am Zielort - wird ein mit Säure versetztes Gel angebracht. Innert kurzer Zeit verteilt sich die Säure im noch alkalischen Irrgarten, der Grossteil davon bleibt allerdings zusammen mit dem Gel am Ausgang. Gibt man nun an das andere Ende des Labyrinths, am Eingang, eine mit Farbstoffen versehene Lauge, sucht sich diese automatisch den Weg zum Ausgang - den Ort mit dem höchsten Säuregehalt. Ein nützlicher Effekt Dieser Vorgang ist ein Beispiel für den Marangoni-Effekt, der eintritt, weil die im Labyrinth verteilte Säure mit der neu hinzugegebenen, gefärbten Lauge reagiert. Die Lauge wird vom Gemisch aus alkalischer Flüssigkeit und der Säure im Labyrinth abgestossen und zur Säurequelle am Ausgang geschoben. Dabei hinterlässt sie durch ihre Färbung eine deutliche Spur. Die gefärbte Lauge wählt dabei vornehmlich den kürzesten Weg. Alternative Wege werden aber auch beschritten - nur mit deutlich geringerer Wahrscheinlichkeit und damit schwächerer Farbspur. "Der Vorteil dieses chemischen Rechners gegenüber seinem elektronischen Pendant ist, dass er alle möglichen Wegvarianten nahezu parallel findet, während ein Computer eine Möglichkeit nach der anderen sukzessive durchrechnet, was unter dem Strich länger dauert", erklärt Rita Tóth von der Abteilung "Hochleistungskeramik". Zwar bestehen bereits Methoden, solche Wege mittels Flüssigkeiten ausfindig zu machen. Das neue Verfahren sei allerdings das erste, das rein chemisch funktioniert und bei dem eine Farbspur den Weg direkt anzeigt. Eine Pizzeria in Budapest Als nächsten Schritt will sich das Forschungsteam an grössere und komplexere Labyrinth wagen - das erste Versuchsobjekt war nur gut ein Quadratzentimeter gross. Einen Test in der Realität hat das Verfahren aber bereits bestanden: In einem etwas grösseren Labyrinth nach dem Vorbild eines Budapester Quartiers hat die farbige Lauge ihr Ziel, eine Pizzeria, auf dem kürzesten Weg ausfindig gemacht. So könnte das System später auch einmal bei der Verkehrsplanung Verwendung finden. In Hirnforschung, Psychologie, Netzwerkforschung und Robotik sieht Projektleiterin Tóth weitere Anwendungsgebiete. Die Ergebnisse des Teams stossen jedenfalls bereits auf grosses Interesse; die Arbeit ist eine der meistgelesenen im Fachmagazin "Langmuir". Literaturhinweis "Maze Solving Using Fatty Acid Chemistry", K Suzuno, D Ueyama, M Branicki, R Tóth, A Braun, I Lagzi, Langmuir, DOI: 10.1021/la5018467 Empa. Materialforschung und Technologie Überlandstrasse 129 CH-8600 Dübendorf Schweiz Telefon: +41 58 765 11 11 Telefax: +41 58 765 11 22 Mail: contact@empa.ch URL: www.empa.ch 

Pressekontakt

Empa. Materialforschung und Technologie

CH-8600 Dübendorf

empa.ch
contact@empa.ch

Firmenkontakt

Empa. Materialforschung und Technologie

CH-8600 Dübendorf

empa.ch
contact@empa.ch

Die Empa ist eine interdisziplinäre Forschungs- und Dienstleistungsinstitution für Materialwissenschaften und Technologieentwicklung innerhalb des ETH-Bereichs. Die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Empa orientieren sich an den Anforderungen der Industrie und den Bedürfnissen der Gesellschaft und verbinden anwendungsorientierte Forschung und praktische Umsetzung, Wissenschaft und Industrie sowie Wissenschaft und Gesellschaft.