

**Press release****Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation****Dr. Manuel Maidorn**

10/29/2024

<http://idw-online.de/en/news842073>Research results  
Biology, Medicine, Physics / astronomy  
transregional, national**Ein Navigationssystem für Mikroschwimmer**

**Durch Anlegen eines elektrischen Feldes kann die Bewegung von Mikroschwimmern beeinflusst werden. Wissenschaftler\*innen des Max-Planck-Instituts für Dynamik und Selbstorganisation (MPI-DS), des Indian Institute of Technology (IIT) Hyderabad und der Universität Twente, Niederlande, beschreiben die zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien durch den Vergleich von Experimenten und theoretischen Modellvorhersagen. Die Schwimmer können so entlang der Mittellinie, entlang der Wand oder auf eine oszillierende Bahn gebracht werden. Dadurch sind verschiedene Interaktionen mit der Umgebung möglich.**

Mikroschwimmer müssen oft autonom in engen Umgebungen wie Mikrokanälen durch poröse Medien oder Blutgefäße navigieren. Die Schwimmer können biologischen Ursprungs sein, wie Algen oder Bakterien, oder auch künstliche Strukturen, die für den Transport von Chemikalien und Medikamenten verwendet werden. In diesen Fällen ist es wichtig zu kontrollieren, wie sie in Relation zum Rand des Kanals schwimmen – denn auf der einen Seite sollen sie Treibstoff oder Informationen an den Kanalwänden austauschen, auf der anderen Seite sollen sie dort nicht ungewollt haften bleiben.

Viele Schwimmer sind elektrisch geladen, sodass elektrische Felder eine geeignete Methode sind, um sie durch komplexe Umgebungen zu leiten. Wissenschaftler\*innen des MPI-DS haben diese Idee nun in Experimenten mit selbstgetriebenen künstlichen Mikroschwimmern erforscht: „Wir haben den Einfluss einer Kombination aus elektrischen Feldern und druckgetriebener Strömung auf die Bewegungszustände künstlicher Mikroschwimmer in einem Kanal untersucht“, berichtet Corinna Maass, Gruppenleiterin am MPI-DS und Associate Professor an der Universität Twente. „Wir haben verschiedene Bewegungsarten identifiziert und die Parameter analysiert, die diese steuern“, fasst sie zusammen. In einer früheren Veröffentlichung haben die Forscher\*innen bereits gezeigt, dass ihre künstlichen Schwimmer bevorzugt stromaufwärts schwimmen und dabei zwischen den Kanalwänden oszillieren. Mit ihrer neuen Erkenntnis ist es nun möglich, die Bewegung der Schwimmer durch Anlegen eines elektrischen Feldes und Durchströmen des Kanals zu steuern.

Auf diese Weise erzeugten die Wissenschaftler\*innen eine Vielzahl möglicher Bewegungsmuster: Die Schwimmer können so gesteuert werden, dass sie an den Kanalwänden haften oder der Mittellinie des Kanals folgen, entweder in einer oszillierenden oder in einer geraden Bewegung. Sie sind auch in der Lage, eine Kehrtwende zu machen, wenn sie in die falsche Richtung losschwimmen. Die Wissenschaftler\*innen analysierten diese verschiedenen Zustände mithilfe eines allgemeinen hydrodynamischen Modells, das auf jeden Schwimmer mit Oberflächenladung anwendbar ist. Ranabir Dey, Assistant Professor am IIT Hyderabad, erklärt: „Wir zeigen, dass die Beweglichkeit geladener Schwimmer mithilfe externer elektrischer Felder weiter gesteuert werden kann. Unser Modell kann dazu beitragen, künstliche Mikroschwimmer zu verstehen und anzupassen, und Inspiration für autonome Mikroroboter und andere biotechnologische Anwendungen bieten.“

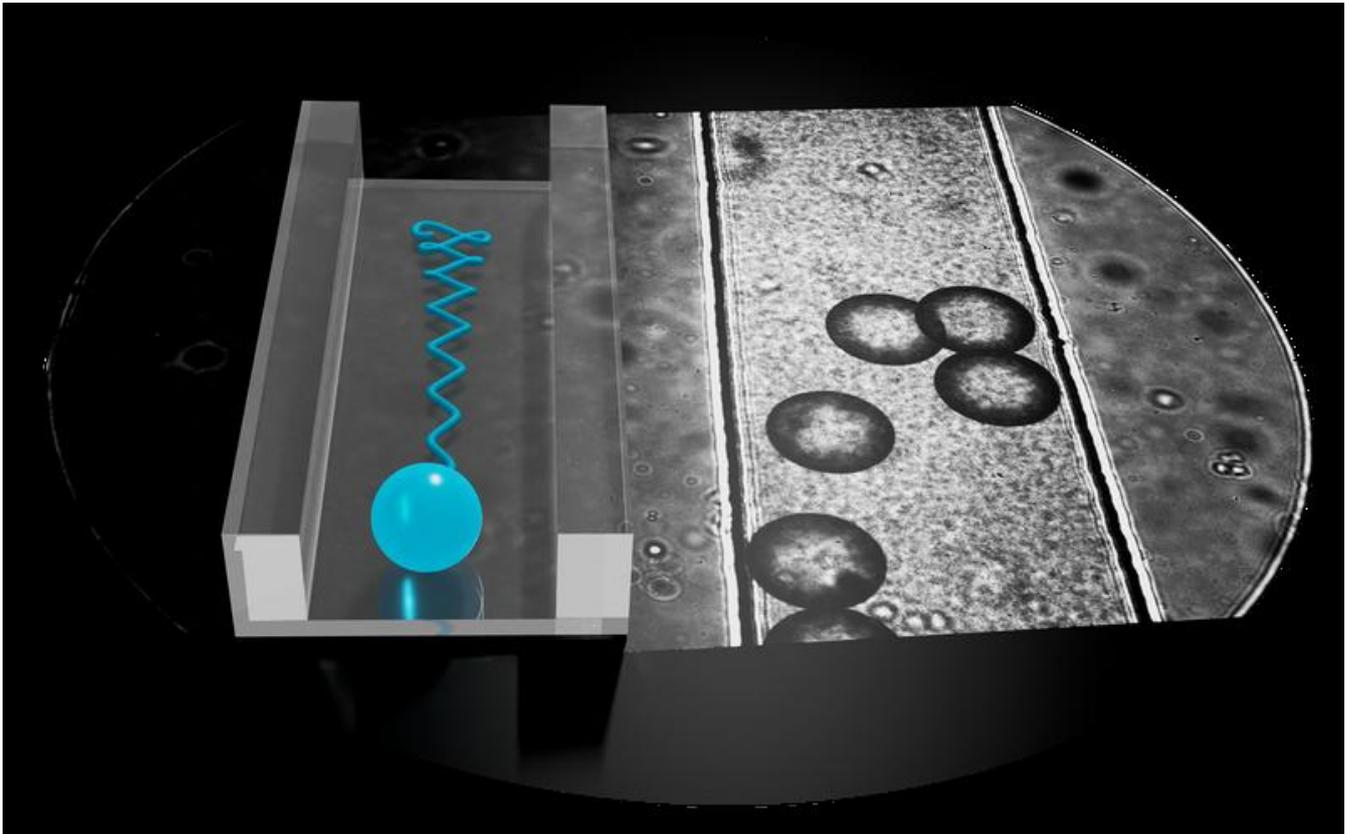
contact for scientific information:

[c.c.maass@utwente.nl](mailto:c.c.maass@utwente.nl)

Original publication:

<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.133.158301>

URL for press release: [https://www.ds.mpg.de/4071695/241029\\_microswimmers?c=148849](https://www.ds.mpg.de/4071695/241029_microswimmers?c=148849)



Mit Hilfe eines elektrischen Feldes und druckgetriebener Strömung können Mikroschwimmer so gesteuert werden, dass sie einem definierten Weg innerhalb eines Kanals folgen.  
Maass, MPI-DS