

**Press release****Ludwig-Maximilians-Universität München**  
**LMU**

08/29/2019

<http://idw-online.de/en/news722613>Research results  
Biology, Physics / astronomy  
transregional, national**Biophysik: Auf Expansionskurs****Auf welche Weise aktive Substanzen wie Bakterien oder Zellverbände enge Mikroräume besiedeln, hängt auch von ihrer Wachstumsdynamik ab, wie LMU-Physiker zeigen.**

Biologisch aktive Materialien wie bakterielle Biofilme oder Zellen leben oft in engen Mikroräumen. Wie solche aktiven Systeme sich in ihrer Umwelt bewegen und in neue Umgebungen vordringen, ist für das Verständnis vieler Körperfunktionen und Krankheiten essenziell. Die LMU-Physiker Felix Kempf und Professor Erwin Frey haben in Kooperation mit Dr. Amin Doostmohammadi (Universität Oxford) mithilfe von Computersimulationen gezeigt, dass aktive Substanz unterschiedliche Bewegungsmuster zeigt, wenn sie in Engstellen vordringt – je nachdem, wie stark die aktive Bewegung ausgeprägt ist. Über ihre Ergebnisse berichten die Wissenschaftler im Fachjournal *Soft Matter*.

Verschiedene Studien deuten darauf hin, dass die Bewegungsmuster biologischer Materialien von der Form ihrer Umgebung abhängen. Insbesondere In-vitro-Experimente an Epithelzellen, Bakterien und Mischungen von Biofilamenten und Molekularmotoren haben gezeigt, dass räumliche Eingrenzung deren Bewegung signifikant beeinflusst. „Bisher hat sich die Forschung vor allem auf die Wechselwirkung zwischen der Form der Begrenzung und der Aktivität der Partikel konzentriert“, sagt Kempf, der Erstautor des Papers. Allerdings ist die Zahl der Partikel in den meisten Systemen nicht konstant: Unter natürlichen Bedingungen vermehren sich Zellen oder Bakterien regelmäßig und bilden in Kapillaren eine fortschreitende Invasionsfront. Um ihre Bewegungsmuster zu verstehen, muss deshalb auch ihre Wachstumsdynamik einbezogen werden. Dies haben die Wissenschaftler nun mithilfe von Computersimulationen untersucht.

Dabei beobachteten sie drei grundsätzlich verschiedene Eindringmechanismen, die von der Aktivität der wachsenden Materie abhängen und an der Form der Invasionsfront in der Verengung unterschieden werden können: Bei schwach ausgeprägter Aktivität zeigt sich eine flache Invasionsfront, die gleichmäßig voranschreitet. Ist die Aktivität größer, verformt sich die Frontlinie unregelmäßig, bei Überschreiten eines bestimmten Schwellenwerts lösen sich an der vordersten Front einzelne „Klumpchen“ aus der Materie, die noch tiefer in den freien Raum vordringen. Zudem haben die Wissenschaftler mit ihren Simulationen die Mechanismen charakterisiert, die den Übergängen zwischen den verschiedenen Formen der Invasion zugrunde liegen und deren Auswirkungen auf die Eindringgeschwindigkeit quantifiziert. „Damit konnten wir entscheidend zum Verständnis wachsender aktiver Substanzen beitragen und eine Reihe von Vorhersagen liefern, die in zukünftigen Experimenten überprüft werden können“, sagt Kempf. *Soft Matter* 2019

drucken  
nach oben

contact for scientific information:

Prof. Dr. Erwin Frey  
Statistische und Biologische Physik  
Arnold-Sommerfeld Center für Theoretische Physik

Tel.: +49 (0) 89 / 2180-4538

Email: [erwin.frey@physik.lmu.de](mailto:erwin.frey@physik.lmu.de)

[http://www.theorie.physik.uni-muenchen.de/lsfrey/members/group\\_leaders/erwin\\_frey/index.html](http://www.theorie.physik.uni-muenchen.de/lsfrey/members/group_leaders/erwin_frey/index.html)

Original publication:

Active Matter Invasion

Felix Kempf, Romain Mueller, Erwin Frey, Julia M. Yeomans, and Amin Doostmohammadi

Soft Matter 2019

<https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2019/sm/c9sm01210a#!divAbstract>