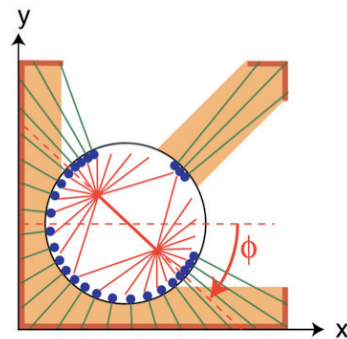
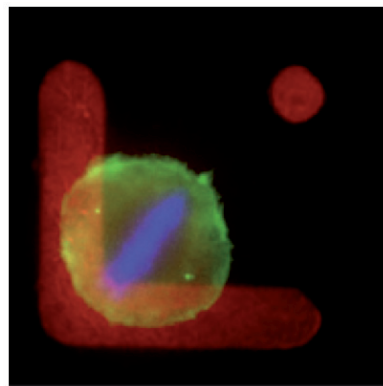


Physik aktiver Prozesse in lebenden Zellen

Prof. Dr. Frank Jülicher, Max Planck Institut für Physik, Dresden

Lebende Zellen sind ausserordentlich dynamisch und in der Lage, Kräfte und Bewegungen zu erzeugen. Dies ist besonders augenfällig in aktiven Prozessen wie der schwimmenden Fortbewegung von Mikroorganismen oder der Zellteilung.



Im Zellinneren werden Materialien und Organellen durch Transportprozesse bewegt. Diese Bewegungserzeugung wird durch hochspezialisierte Proteinmoleküle hervorgerufen. Diese molekularen Motoren bewegen sich entlang von Filamenten des Zellskeletts, getrieben von einem chemischen Treibstoff dessen Energie in mechanische Arbeit umgewandelt wird. In den meisten zellulären Prozessen arbeitet eine Vielzahl von Motoren in Gruppen zusammen. Integrierte aktive Systeme, die viele wechselwirkende Motoren enthalten, können neuartige Verhaltensweisen und raumzeitliche Bewegungsmuster erzeugen. Solch kollektives Verhalten spielt eine wichtige Rolle bei der Entstehung komplexer Dynamik in zellulären

dynamischen Prozessen wie der Zellteilung oder Zellbewegung. Ein Beispiel ist die Bewegung von Geißeln, welche an der Oberfläche vieler Zellen Bewegungen erzeugen und das Schwimmen von Mikroorganismen antreibt. Motormoleküle in der Geißel erzeugen periodische Bewegungsmuster, die von einem Ende zum andern propagieren. Diese Schlagmuster können Flüssigkeiten in Bewegung versetzen oder schwimmende Fortbewegung antreiben. Die Entstehung periodischer Schlagmuster kann als kollektives Verhalten vieler Motoren in der Geißel verstanden werden.