

- ▶ Rotierende Magnetfelder dirigieren Bakterien zu Tumoren
- ▶ Woher kamen die alten Griechen?
- ▶ Beeinflusst der Phosphor-Eintrag die Microcystin-Bildung von Cyanobakterien?

DOI: 10.1007/s12268-023-1941-8
© Springer-Verlag GmbH 2023

Mikroorganismus in den Schlagzeilen

Rotierende Magnetfelder dirigieren Bakterien zu Tumoren

Magnetotaktische Mikroorganismen, die sich mit Magnetfeldern zum Wirkort dirigieren lassen, könnten als schwimmende Mikroroboter z. B. Therapeutika über die Blutbahn transportieren. Ihre autonome Fortbewegung entlang statischer Magnetfelder ist ebenso wie ihre passive „Anziehung“ mittels starker Feldgradienten im Organismus allerdings vergleichsweise ineffizient. Ein Team um Simone Schürle von der ETH Zürich hat nun in Zellkulturen sowie Tierversuchen gezeigt, dass ein rotierendes Magnetfeld die Bakterien dagegen sehr effizient die Blutgefäßwand in Nähe eines Tumors durchdringen lässt.

■ Tinotenda Gwisai *et al.* (Sci Robot (2022) 7:eabo0665) nutzen ein Biohybridsystem aus Liposomen-beladenen Bakterien der Gattung *Magnetospirillum* – der Mikrobe des Jahres 2019 (<http://mikrobe-des-jahres.de>). Ein magnetisch induziertes Drehmoment versetzt diese in eine permanente, vorwärts gerichtete Rotationsbewegung von 14 Hz, die ihre schwimmende Eigenbewegung überlagert. Wie durch Computersimulation gezeigt, „tänzeln“ die Bakterienzellen somit entlang der Gefäßwand, bis sie dort auf eine geeignete Lücke treffen. Einmal im Tumor angelangt,

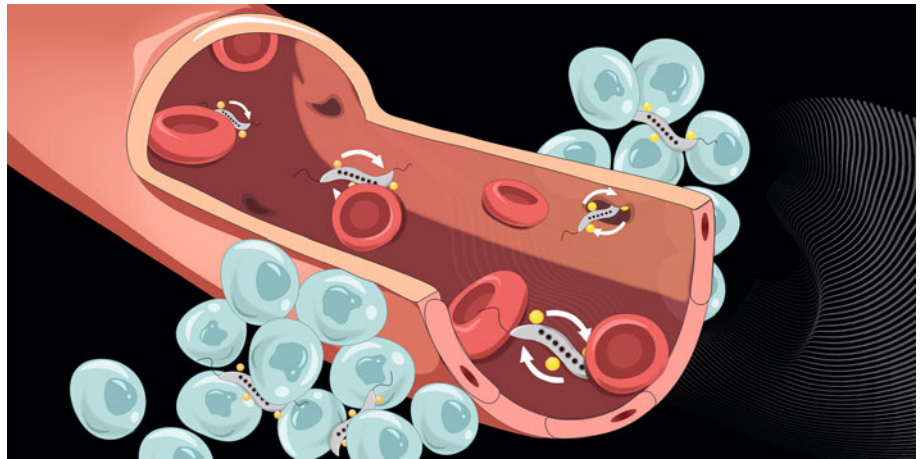


Abb.: Rotierende magnetische Bakterien (grau) durchdringen leichter enge Zellzwischenräume in der Blutgefäßwand und können so Tumore infiltrieren. Grafik: Yimo Yan/ETH Zürich.

wandern die Bakterien dann aktiv schwimmend und ohne Hilfe des Magnetfelds mittels ihrer negativen Aerotaxis weiter in dessen sauerstoffarmes Inneres. In Mäusen mit MCF-7-Tumoren, denen fluoreszenzmarkierte Magnetbakterien injiziert wurden, waren diese nach einstündiger Magnetfeldinkubation und weiterer 24-stündiger Haltung im Tumorgewebe stark angereichert und ließen sich daraus lebend wieder isolieren.

→ *Wirkstoffbeladene magnetische Bakterien wären auf diese Weise prinzipiell auch im menschlichen Organismus steuerbar. Wenn es gelänge, auch andere, leichter manipulierbare Mikroorganismen zu „magnetisieren“, ließen sich die Anwendungsmöglichkeiten noch deutlich erweitern, z. B. durch die in situ-Produktion von therapeutischen Molekülen.*

Dirk Schüler, Bayreuth ■