

## Sphärische Klänge

# Der gespenstische Gesang der Zellen

Von Martina Rampas

**Mediziner haben bei Mikroskop-Untersuchungen eine bizarre Entdeckung gemacht: Einzelne Zellen können dumpf murmeln, sphärische Lieder singen und nervenzerfetzenden Lärm schlagen. Krankheiten, hoffen die Forscher, könnten so eines Tages hörbar werden.**



Andrew Pelling 

Dreidimensionales Modell einer Hefezelle: Forscher auf der Suche nach dem Gesang der Zellen

Hefezellen schaffen gewöhnlich, woran schon so manche Opernkarriere gescheitert ist: das hohe C. Sind sie aber tot, hört man nur noch ein tiefes Murmeln. Unter dem Einfluss von Alkohol fangen sie an, in höchsten Tönen zu "schreien". Krebszellen dagegen produzieren vor allem eines: Lärm.

Eines Tages könnten Ärzte dem [Singsang der Zellen](#) lauschen und Krankheiten erkennen, bevor sie ausbrechen. Das jedenfalls hoffen Chemie-Professor James Gimzewski und sein Doktorand Andrew Pelling von der University of California in Los Angeles. Gimzewski kennt sich aus in der Welt des mikroskopisch Kleinen. Vor seiner Zeit in Kalifornien entwickelte er am IBM-Forschungslabor in Zürich einen molekularen Propeller, der so winzig ist wie das Millionstel eines Millimeters, und den kleinsten Abakus der Welt: Er besteht aus Molekülen.

## Pulsieren in der Petrischale



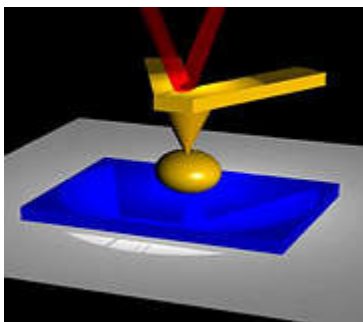
Andrew Pelling 


Ausstellung "The Dark Side of the Cell": Sphärische Klänge im Dunkeln

Die Idee, Zellen zu belauschen, kam dem 52-Jährigen, nachdem ihm ein Mediziner erzählt hatte, dass Herzzellen - solange sie mit den erforderlichen Nährstoffen in eine Petrischale gelegt werden - weiterhin kräftig pulsieren. Sollte es möglich sein, fragte er sich, dass auch andere Zellen vibrieren? Und wenn ja, würden sie Geräusche erzeugen und könnte man sie mit dem menschlichen Ohr hören?

Auf die Spur gekommen sind die beiden Kalifornier den musikalischen Zellen mit Hilfe der Nanotechnologie. Um Atome und Moleküle zu untersuchen, setzen Wissenschaftler ihr bestes Stück ein: das Rasterkraftmikroskop (AFM). Normalerweise erstellt dieses Mikroskop das Bild einer Zelle. Am Ende eines Biegearms sitzt eine winzige Spitze. Während sich diese Spitze über eine Zelle bewegt, misst es jede Vertiefung und Wölbung. Diese Daten werden dann vom Computer in eine dreidimensionale Abbildung der Zelle umgewandelt.

## Lauschen nach dem Plattenspielerprinzip



Andrew Pelling 

Rasterkraftmikroskop beim Abhören einer Zelle (Computermodell): Prinzip des Plattenspielers

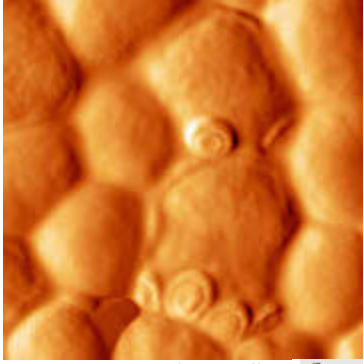
Die beiden Ton-Forscher benutzen das Mikroskop etwas anders, mehr wie einen Plattenspieler: Sie halten die Spitze wie eine Schallplattennadel in einer festen Position und berühren damit leicht die Zelle. Die Vibrationen der Zelle werden so messbar.

Das erzeugte Geräusch ist zu leise, um direkt hörbar zu sein. Doch, so Gimzewski, man könne die Lautstärke per Computer erhöhen, ohne den Charakter des Geräuschs zu verändern: "Wir berühren vorsichtig eine Zelle, eine lebende Zelle, und hören zu. Sie produzieren so etwas wie Musik." Pelling ergänzt: "Wir hören, was das Mikroskop erfühlt, es ist absolut faszinierend."

Das ungewöhnliche Experiment hat in der Fachwelt Bewunderung ausgelöst, aber auch Skepsis. "Es ist möglich, dass die Geräusche von etwas anderem als den Zellen herrühren", sagte Hermann Gaub, Professor für angewandte Physik an der Ludwig-Maximilian Universität in München, dem "Smithsonian Magazine". "Wenn es

aber tatsächlich die Zellen sind, dann stehen wir vor einer revolutionären und unglaublich wichtigen Entdeckung." Alle bis jetzt durchgeführten Kontrollexperimente, freut sich Pelling, bestätigen die Theorie der singenden Zellen.

### Hoffen auf das Hören von Krankheiten



Andrew Pelling 

Mikroskopbild einer Hefezelle: Hohes C bei tausend Schwingungen pro Minute

Bisher sind es vor allem Hefezellen, denen die Wissenschaftler ihr Ohr geliehen haben. Bei dieser Spezies vibrieren die Zellwände im Schnitt tausend Mal pro Minute, was Töne wie das hohe C oder D ermöglicht. Genetisch manipulierte Hefezellen haben eine deutlich andere Klangfarbe, was die Neugier von Michael Teitell erregte. Der kalifornische Pathologe, der sich auf Krebse der Lymphozyten spezialisiert hat, hat sich mit den beiden Pionieren zusammengetan, um Krebszellen "anzuhören". Sie klingen wie Lärm oder atmosphärische Störungen im Radio, beschreibt Pelling.

Derzeit sind die Forscher dabei, verschiedene Zellen in verschiedenen Situationen zu testen. "Wir hoffen, dass unsere Ergebnisse eines Tages in die medizinische Diagnostik integriert werden können. Dann könnte man allein am Klang einer Zelle beurteilen, ob jemand Krebs hat oder kurz davor ist."

Einen Namen für diesen neuen Wissenschaftszweig hat Gimzewski bereits gefunden: "Sonocytology", die Erforschung der Zellgeräusche. Ob es letztlich zur Marktreife langt, ist ungewisser als ein Nebenprodukt der künstlerischen Art, das kurz vor der Vollendung steht. Pelling arbeitet zusammen mit der deutschen Medienkünstlerin Anne Niemetz am ersten Multimedia-Konzert der Welt, in dem singende Zellen den Ton angeben werden. Der Titel: ["The Dark Side of the Cell"](#).

© SPIEGEL ONLINE 2004  
Alle Rechte vorbehalten

Vervielfältigung nur mit Genehmigung der SPIEGELnet GmbH

### Zum Thema:

Zum Thema im Internet:

- "The Dark Side of the Cell"  
<http://www.darksideofcell.info/>
- Audio-Dateien der singenden Zellen  
<http://users.design.ucla.edu/~aniemetz/darksideofcell/audio.html>