

Mag. Dr. Maria Anna Pabst

## Zellen und Klang

### Zusammenfassung

Anhand der Untersuchungen der Zellbiologin Dr. Maria Anna Pabst lassen sich erste Hypothesen zur „vitalisierenden“ Wirkung der Klangmassage – auf Zellebene – formulieren.

Die wohltuende Wirkung von Klang auf den menschlichen Körper durch eine *Peter Hess*-Klangmassage haben schon viele Menschen erfahren. Es stellt sich dabei die Frage, ob der gesamte Mensch notwendig ist, um von den Klängen einer Klangbehandlung zu

den ihnen zur Verfügung stehenden Informationen verändern. Er hat gefunden, dass sich diese sensiblen Zellen auf Nährstoffe zubewegen und sich vor Giftstoffen zurückziehen. Eine „intelligente“ Leistung von Einzelzellen.

In unseren Versuchen wurden aus Blutgefäßen (Arterien) der menschlichen Plazenta (Mutterkuchen) Endothelzellen isoliert und diese mit einem speziellen für sie günstigen Nährmedium in Kulturgefäße gebracht und gezüchtet. Es wurden fünf Versuche mit mehreren

### Peter Hess® Klangschaalen und alles für die Klangmassage



hess klangkonzepte  
seit 1989

Nepal Importe / hess klangkonzepte seit 1989 / Varadas

Uenzer Dorfstr. 71 · 27305 Uenzen

Tel.: 04252-2411 · E-Mail: [bestellung@hess-klangkonzepte.de](mailto:bestellung@hess-klangkonzepte.de)

[www.hess-klangkonzepte.de](http://www.hess-klangkonzepte.de)

profitieren bzw. ob die Psyche des Menschen der wesentliche Faktor für die Wirksamkeit der Klangmassage darstellt oder ob die Klänge bereits auf zellulärem Niveau wirken.

Von dieser Fragestellung ausgehend haben wir untersucht, inwieweit sich die Klänge einer Klangschaale auf Zellen in Zellkultur auswirken.

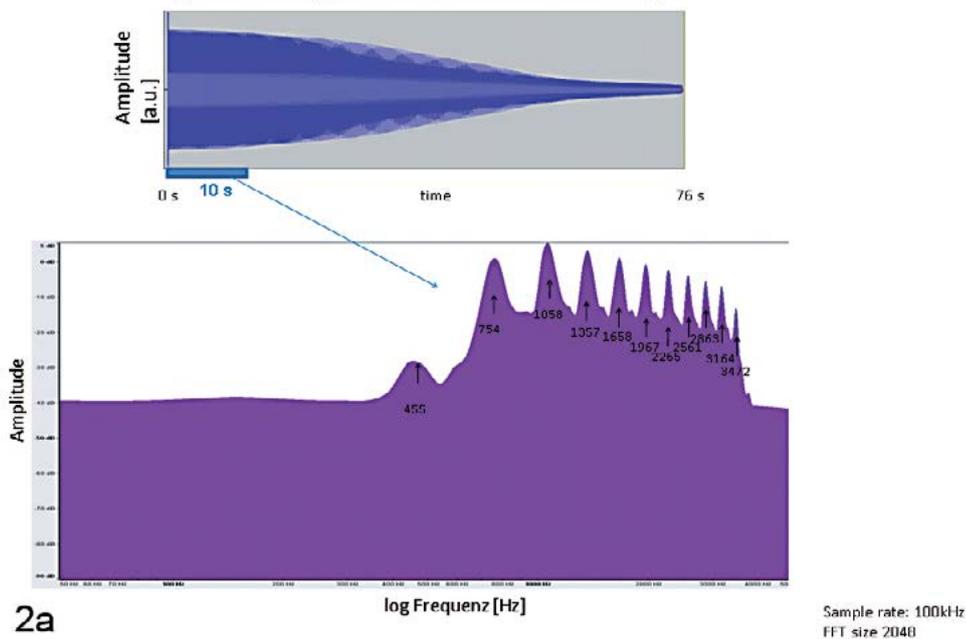
Für die Klang-Experimente wurden menschliche Endothelzellen verwendet. Endothelzellen kleiden Blut- und Lymphgefäße innen in einer Schicht aus platten Zellen aus, d.h. sie grenzen direkt an das in den Gefäßen fließende Blut bzw. die Lymphe an. Es sind Zellen, die sich im Gefäß durchaus an geänderte mechanische bzw. physiologische Bedingungen anpassen können. Lipton (2006) beschreibt, dass in seinen Versuchen Endothelzellen in Zellkultur ihre Umwelt genau „beobachten“ und ihr Verhalten nach

Messungen durchgeführt. Die Zellen wurden jeweils an drei aufeinander folgenden Tagen eine Stunde lang mit einer Peter Hess® Therapieklangschaale, Typ Herzschaale, beklängt (Abb.1). Dabei wurden Zellkulturgefäße mit ein paar Lagen Zellstoff bedeckt und darauf die Klangschaale positioniert. Die Klangschaale



Abb. 1: Beschallung der Endothelzellen in einem Zellkulturgefäß.

## Spektrogramm der Klangschale



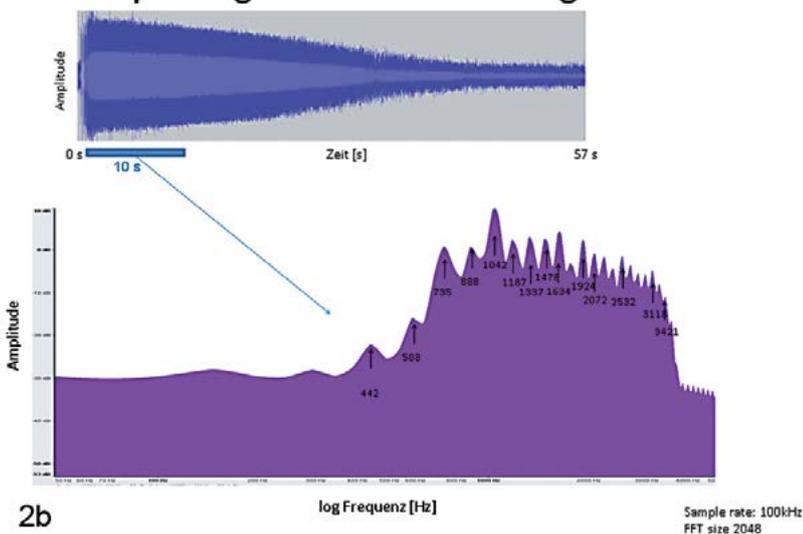
2a

Abb. 2a: Frequenzmessung der für die Beschallung verwendeten Herzklangschale.

Die verwendete Herzklangschale hatte einen Durchmesser von 23 cm. Frequenzmessungen der Klangschale und des unter sie gestellten Zellkulturgefäßes wurden mit einem Laservibrometer durchgeführt und zeigten eine Fülle von Frequenzen, die sich zum Teil überlagern und miteinander interferieren. Die Daten waren bis 10 Hz darstellbar.

Die Hauptfrequenzbänder lagen bei der Klangschale zwischen 455 und 3472 Hz (Abb. 2a) beim Zellkulturgefäß zwischen 442 und 3421 Hz (Abb. 2b). Schwebungen konnten nur bei der Klangschale, nicht aber am Zellkulturgefäß gemessen werden. Diese kommen durch Töne ähnlicher Frequenzen, die sich sowohl periodisch verstärken als auch auslöschen, zustande. Schwebungen der Klangschale führten zu einer periodischen Lautstärkenmodulation mit einer Frequenz von 5,8 Hz.

## Spektrogramm des Zellkulturgefäßes



2b

Abb. 2b: Frequenzmessung am Zellkulturgefäß unter der angeklungenen Klangschale.

wurde mit einem Filzschlegel alle zehn Sekunden, abwechselnd drei Mal an der linken Seite und drei Mal an der rechten Seite angeklungen.

schallten Zellen wurden zusätzlich Zellkulturgefäße mit der gleichen Anzahl an Endothelzellen aus derselben Isolation in einen Nachbarraum gebracht und auf

diese in gleicher Weise eine Herzklangschale gestellt. Bei gleichen Zimmertemperaturbedingungen wurden die Zellkulturgefäße eine Stunde stehen gelassen, ohne die Klangschale anzuschleuteln.

Einen Tag nach der letzten Klangbehandlung wurden die beschallten Zellen und die Zellen der Kontrolle lichtmikroskopisch mit einem Phasenkontrast-Mikroskop untersucht.

Dabei konnten keine morphologischen Unterschiede zwischen den mit der Klangschale behandelten Zellen und der Kontrollgruppe gefunden werden. Ein Teil der Zellen wurde für die Elektronenmikroskopie vorbereitet, um etwaige ultrastrukturelle Veränderungen der Zellen zu untersuchen.

Für die Rasterelektronenmikroskopie (REM, Beobachtung von Oberflächen) bekamen die Endothelzellen die Möglichkeit, in den Kulturgefäßen auf kleinen Glasplättchen aufzuwachsen. Für die Transmissionselektronenmikroskopie (TEM, Durchstrahlung dünner Schichten) wurden Kunststofffolien zum Aufwachsen der Zellen in die Kulturgefäße eingebracht. Zum einen war es interessant, die Oberflächenstrukturen der Zellen im REM anzuschauen, zum anderen war es auch wichtig, im TEM in das Innere der Zellen hineinzuschauen.

Dazu wurden die Zellen in Kunstharz eingebettet und circa 60 nm dicke Schnitte angefertigt, die eine Beurteilung der verschiedenen Zellorganellen, sozusagen kleiner Organe mit unterschiedlichen Funktionen in den Zellen, ermöglichen.

Endothelzellen bilden, wie oben bereits erwähnt, im Organismus eine durchgehende Schichte von Zellen zur inneren Auskleidung von Gefäßen. Wenn sie isoliert werden, versuchen sie in Kultur wiederum durch Zellteilungen und Wachstum eine einheitliche und geschlossene Schichte zu bilden.

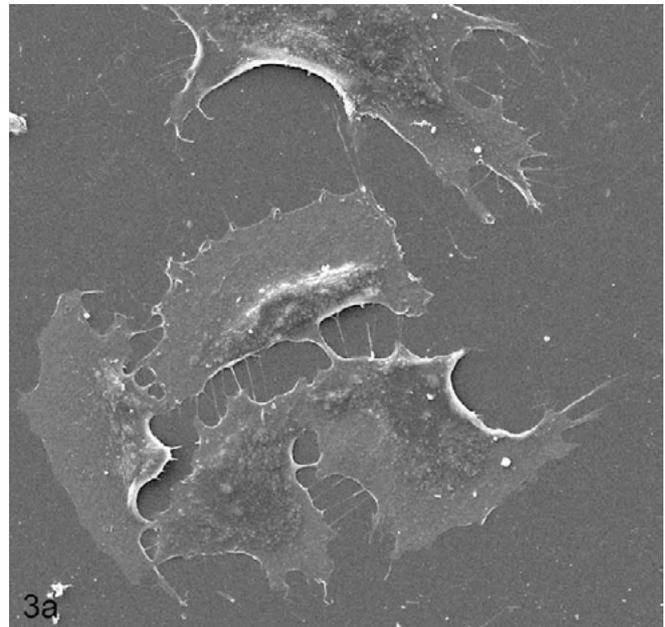


Abb. 3a: REM Aufnahme von beschallten Endothelzellen. Originalvergrößerung 750 x.

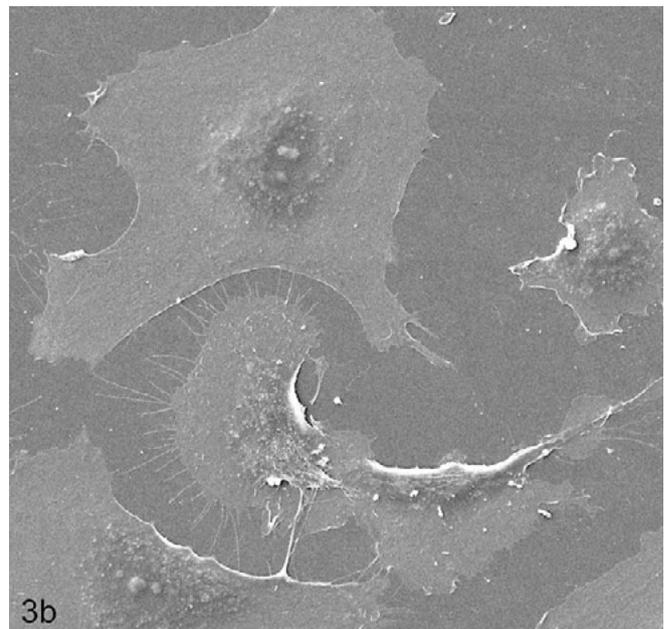


Abb. 3b: REM Aufnahme von nicht beschallten Endothelzellen (Kontrolle). Originalvergrößerung 750 x.

Während ihres Wachstums in der Zellkultur bilden diese Zellen zunächst Fortsätze aus, über die sie Kontakte zu Nachbarzellen aufnehmen, um schließlich bei weiterem Wachstum mit diesen dichte Verbindungen einzugehen. Bei diesen Fortsätzen konnten keine Unterschiede zwischen beschallten Zellen und Kon-

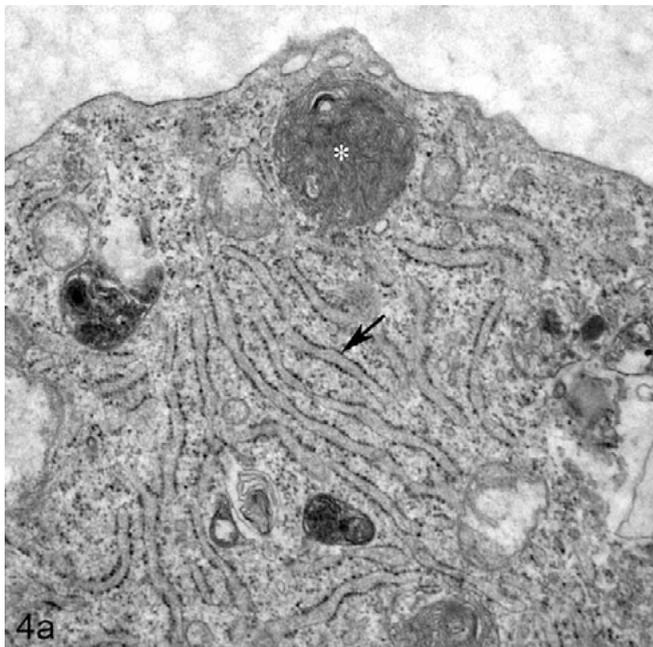


Abb. 4a: TEM Aufnahme einer beschallten Endothelzelle (Zellausschnitt). Raues endoplasmatisches Retikulum (Pfeil), Lysosom mit Abbauprodukten (Stern). Originalvergrößerung 12.000 x.

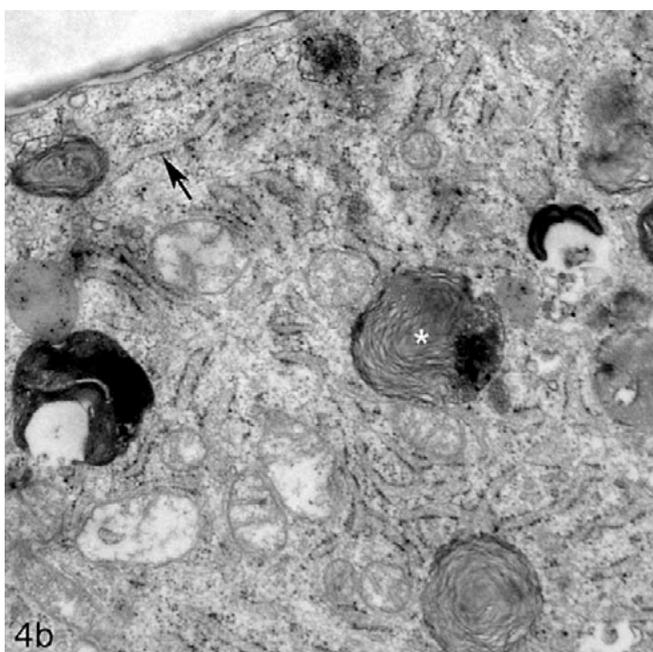


Abb. 4b: TEM Aufnahme einer nicht beschallten Endothelzelle (Zellausschnitt). Raues endoplasmatisches Retikulum (Pfeil), Lysosom mit Abbauprodukten (Stern). Originalvergrößerung 12.000 x.

trollzellen festgestellt werden (Abb. 3a und b). Auch die feinen Fortsätze an der Oberfläche der Zellen zum Medium hin (Mikrovilli), zeigten keine morphologischen Unterschiede zwischen den beiden Zellgruppen. Bei

Schnittpräparaten konnten im TEM ebenfalls keine Unterschiede in der Morphologie der Zellorganellen festgestellt werden (Abb. 4a und b).

Zellkerne (Hauptträger der genetischen Information), raues endoplasmatisches Retikulum (Orte der Proteinsynthese), Golgi Apparat (Ort der Weiterverarbeitung von Proteinen und Bildung von Sekretbläschen) und Lysosomen (Verdauungsorganellen für in die Zelle zum Abbau aufgenommenen oder in der Zelle selbst nicht mehr gebrauchten Stoffe) zeigten ihre üblichen Strukturen. Es waren sowohl bei den beschallten Zellen als auch bei den Kontrollen intakte Zellorganellen und relativ häufig intrazelluläre Abbauvorgänge zu sehen. Zusätzlich wurden die Zellen mit einem Casy Cell Counter untersucht. Das ist ein Gerät, in dem Zellen durch eine feine Kapillare (Glasröhrchen) geschickt und einzeln gezählt werden. Zusätzlich kann der Widerstand, der durch die Ladung der Zellmembran zustande kommt, gemessen werden. Die Ladung der Zellmembran gibt Auskunft über den Vitalitätszustand d.h. über die „Gesundheit“ der Zellen. Mit dem Casy Cell Counter wurde also die Gesamtzahl der Zellen, die Anzahl der lebenden Zellen und die Menge an Zelltrümmern (Debris) bestimmt. Außerdem wurde im Nährmedium das Enzym LDH (Laktatdehydrogenase) gemessen, das Auskunft über die Menge an toten Zellen gibt. Dieses Enzym ist üblicherweise nur im Inneren von Zellen vorhanden. Wenn Zellen zugrunde gehen, wird aus ihnen LDH in das umgebende Medium freigesetzt, das dann dort bestimmt werden kann.

Obwohl morphologisch keine Unterschiede zwischen beschallten Zellen und Kontrollen gefunden wurden, konnten wir mit dem Casy Cell Counter deutliche Unterschiede zwischen beschallten Zellen und den Kontrollen feststellen. Es zeigte sich, dass die gesamte Zellzahl nach Beschallung und die Anzahl der lebenden (viablen) Zellen gegenüber den Kontrollen (Letztere

auf 1 gesetzt) signifikant höher sind ( $p=0.026$  bzw.  $p=0.017$ ) und die Menge der Zelltrümmer nach Beschallung ungefähr gleich wie bei der Kontrolle ist. Die LDH Konzentration ist nach Beschallung leicht, aber nicht signifikant gesenkt (Abb. 5). Insgesamt lässt das die Aussage zu, dass die Zellen sich nach Beschallung stärker teilen und die Sterberate unwesentlich gesenkt ist.

Was geht im Kulturmedium in oder an den Zellen vor, wenn Schallwellen auf sie einwirken? Das Kulturmedium ist eine wässrige Phase und auch die Zellen bestehen zu einem erheblichen Teil aus Wasser. Wasser kann, wenn man es zum Schwingen bringt, bei unterschiedlichen Frequenzen verschiedene Klangfiguren und Muster bilden (Lauterwasser 2002, 2005), und es entstehen unterschiedliche Klangbilder des Wassers nach Bespielen mit unterschiedlicher Musik. Lauterwasser beschreibt, dass im Wasser durch die einwirkende Schwingung ein rhythmischer Bewegungsablauf entsteht. Dieser könnte einen Einfluss auf die Endothelzellen haben, wenn sie durch Beschallung in Schwingung gebracht werden.

Zusätzlich zum Wasserelement können auch Zellmembranen eine Rolle bei der Schwingungseinwirkung spielen. An der Oberflächenmembran und in Membranen im Inneren von Zellen sind verschiedene Proteine (Eiweißmoleküle) mit verschiedenen Funktionen eingebaut. Rezeptorproteine beispielsweise fungieren als Sinnesorgane (wie Augen, Ohren, Geschmacksorgane). Lipton (2006) meint, dass sie wie molekulare Nano-Antennen funktionieren, die auf bestimmte Umweltsignale ausgerichtet sind. Für jedes Umweltsignal, das sie ablesen können, sind bestimmte Rezeptoren ausgebildet.

Einige Rezeptoren reagieren auf physische Signale, das sind verschiedene Moleküle wie z.B. Histamin, Östrogen oder Insulin.

Nach Lipton können die Antennen der Rezeptoren auch Schwingungsenergiefelder wie Licht, Klang und Radiowellen empfangen. Dabei verändert sich die Ladung des Proteins und der Rezeptor verändert seine Form (Tsong 1989).

Manche Zellen haben sich sogar auf die Wahrnehmung von Schwingungen spezialisiert. So haben sich z.B.

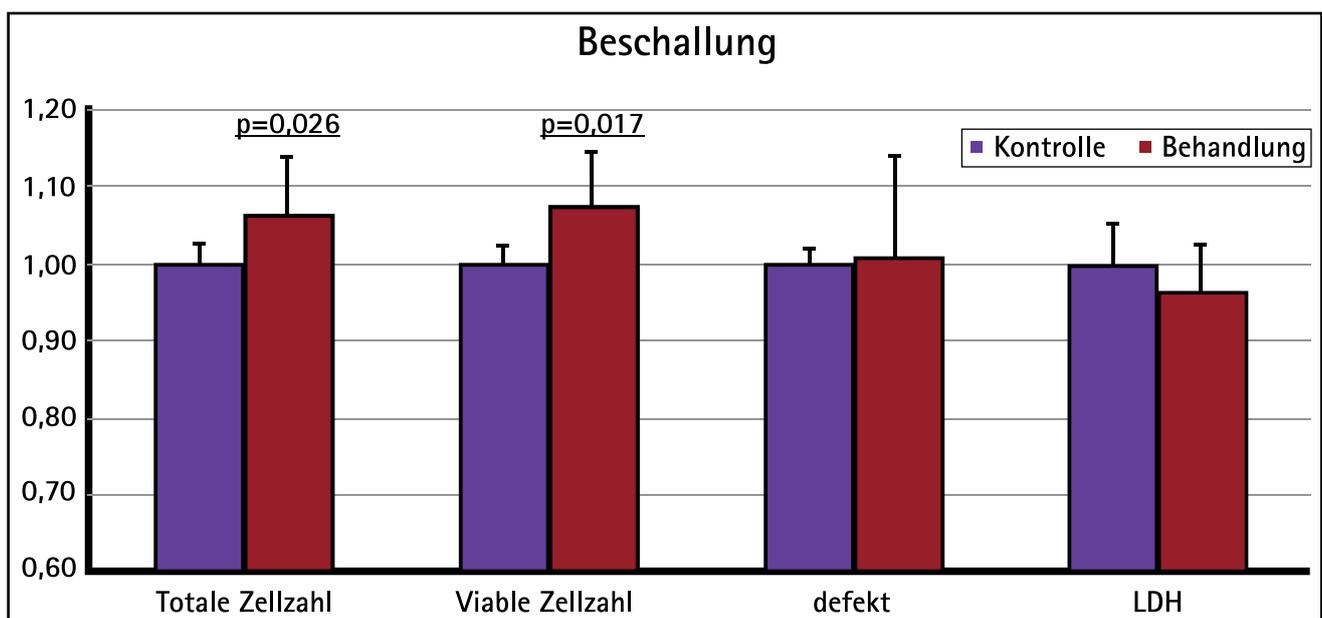


Abb. 5: Graphische Darstellung verschiedener gemessener Werte von beschallten Zellen im Vergleich zu nicht beschallten Zellen (Kontrolle).

Hörzellen auf die Wahrnehmung mechanischer Reize (Schallwellen), Sehzellen auf die Wahrnehmung elektromagnetischer Wellen (Licht) spezialisiert.

Auch bei diesen Zellen spielt die Zellmembran bei der Wahrnehmung dieser Signale eine wichtige Rolle. Rezeptormoleküle ermöglichen also eine Wahrnehmung der Umweltsignale, aber die Zelle muss auch in der Lage sein, auf diese Signale zu reagieren. Dazu sind wieder andere Proteine notwendig, die einen Reaktionsmechanismus in Gang setzen, damit die Umweltsignale im Inneren der Zelle verarbeitet und in Zellverhalten übersetzt werden.

Warum sollten nicht auch Endothelzellen, die im Organismus unterschiedlichen Blutfluss-Strömungen

ausgesetzt sind, in der Lage sein, Schwingungen wahrzunehmen und darauf zu reagieren?

Die durch das Zellkulturmedium über die Klangschaale übertragenen Schwingungen erreichen nicht nur die Oberflächenmembran der Zelle, sondern werden auch an die im Inneren der Zelle vorhandenen Membranen übertragen, sodass das gesamte „Organsystem“ der Zelle in Schwingung kommt. Die Schwingungen der Klangschaalen haben aber wahrscheinlich nicht nur einen Einfluss auf den Flüssigkeitsbereich in den Zellen und das Membransystem der Zellen mit seinen vielfältigen Funktionen.

Möglicherweise haben sie als Umweltsignale für die Zellen auch einen Einfluss auf Vorgänge im Zellkern,

**Peter Hess® Klangschaalen und alles für die Klangmassage**



[www.hess-klangkonzepte.de](http://www.hess-klangkonzepte.de)



z.B. auf die Zellteilung von „normalen“ Zellen, wie man das an den Ergebnissen der Klangexperimente ablesen kann.

Weiters ist vorstellbar, dass sogar Eigenschwingungen der verschiedenen Moleküle in den Zellen durch die Klänge der Klangschalen beeinflusst werden und damit Einfluss auf Zellfunktionen ausgeübt wird.

Nach den oben beschriebenen Resultaten scheinen die Schwingungen der Klangschale zumindest auf die Teilung der Endothelzellen in Zellkultur einen aktivierenden Einfluss zu haben. Die oben angeführten Zellkultur-Versuche wurden am Institut für Zellbiologie, Histologie und Embryologie der Medizinischen Univer-

sität Graz unter Mitwirkung von Univ. Prof. Dr. Berthold Huppertz, Ao. Univ. Prof. Mag. Dr. Ingrid Lang-Olip, Elisabeth Bock, Mag. Angela Schweizer-Trummer und Mag. Julia König durchgeführt, die Frequenzmessungen am Institut für Zoologie der Karl-Franzens-Universität Graz von Univ. Prof. Dr. Heiner Römer und Dr. Manfred Hartbauer.

### Literatur

- Lauterwasser A. (2002), Wasser Klang Bilder, AT Verlag, Aarau und München  
Lauterwasser A. (2005), Wassermusik, AT Verlag Baden und München Lipton  
B. H. (2006) Intelligente  
Zellen. Wie Erfahrungen unsere Gene steuern. KOHA-Verlag GmbH Burgrain  
Tsong TY. (1989) Deciphering the language of cells. Trends Biochem Sci 14, 89-92.



### Mag. Dr. Maria Anna Pabst

ist Universitätsprofessorin i.R. für Zellbiologie, Histologie und Embryologie der Medizinischen Universität Graz. Sie ist Meditationsleiterin, hat Ausbildungen in Selbstheilungsmethoden absolviert, ist in der *Peter Hess*-Klangmassage ausgebildet. Sie arbeitet mit katathymimaginativen Methoden (innere Bilder), ist Reikimeisterin und beschäftigt sich mit Heilpflanzen und Naturkosmetik.

Villefortgasse 15 • A-8010 Graz

Tel.: 0043 664 2666740 • E-Mail: maria-anna.pabst@hotmail.com