

Thom Kubli und Dr. Klaus Fritze

**Experimental-Aufbau eines Expositionssystems zur Untersuchung der Klangrezeption von in vitro Pflanzen (*Capsicum spec. (L.)*)**



Installationsansicht *Expositionssystem*  
Galerie Brigitte Schenk, Köln 2005.

## **Synopsis:**

### **Experimental-Aufbau eines Expositionssystems zur Untersuchung der Klangrezeption von *in-vitro* Pflanzen**

Die Frage nach der unmittelbaren Wirkung von Klang (Sound) Einflüssen auf Wachstum und Entwicklung von Lebewesen sind weitgehend im Bereich der Spekulation angesiedelt. Obgleich häufig über positiv modulative Einflüsse des Klanges auf Wachstum und Entwicklung von Lebewesen berichtet wird, gibt es nach unserem besten Wissen im Bereich der Botanikwissenschaften keinerlei Veröffentlichungen oder Hinweise auf Klangrezeptionsorgane in Pflanzen.

Zur wissenschaftlichen Untersuchung der physikalischen Einwirkung des Klanges auf die Biologie der Pflanzen wurde von uns ein reduziertes und modellhaftes Expositionssystem entwickelt, welches einen Ansatz dazu bieten soll, die offene Frage der Aufnahme des Klanges durch Pflanzen wissenschaftlich zu beantworten. Als weiteres Ziel gilt es putativ wirksame Klangrezeptoren zu identifizieren, deren molekularen Mechanismen auf zellulärer Ebene zu erforschen und die kausalen Zusammenhänge der Wirkung des Klanges in Pflanzen zu verstehen.

In der ausgestellten Experimentalanordnung werden in steriler Gewebekultur wachsende Capsicum (Paprika) Kopfstecklinge unmittelbaren Klangeinwirkungen (Sinustönen, die sich im Frequenzbereich um 136,10 Hz anordnen) aus modifizierten Lautsprechern ausgesetzt (Klang Exposition).

## Der Aufbau

In hitzebeständigen Plastetüten (Nalophan) wurde eine für das Wachstum von Pflanzen geeignete Nährlösung (Murashige+Skoog-Medium), die u.a. Mineralsalze, Spurenelemente, Vitamine, Zucker jedoch keine Pflanzenhormone enthält, eingefüllt, mit einem Gelierungsmittel (Gelrite) versehen und mit Hilfe eines Laborautoklaven bei 120 Grad C und hohem Dampfdruck sterilisiert. In die nach Abkühlung erstarrte Masse wurden 3 cm große Kopfstecklinge aus zwei Wochen alten Paprikakeimlingen eingesetzt, die unter sterilen Bedingungen (in vitro) herangezogen wurden. Die Plastetüten wurden steril und verschlossen und am Verschluss mit Filzdichtungen zum Gasaustausch versehen. In den folgenden 2 Wochen wurde in allen angelegten Kulturen (Pflanzkulturbeutel) eine Neuentwicklung von Wurzeln als deutliches Lebenszeichen und Garant für weiteres Wachstum und Entwicklung der Testpflanzen beobachtet.

Pflanzkulturbeutel mit bewurzelten Pflanzen wurden zur Klangexposition in eine zweite Plastetüte verbracht, die mit einem modifizierten Lautsprecher versehen wurde. Durch Einfüllung von 1000 ml destilliertem Wassers wurde der Lautsprecher in ein Wasserbad verbracht, ohne jedoch im technischen Test seine Funktion zu verlieren. Im Wasserbad und im geringen Abstand zum Lautsprecher wurde die Pflanzkulturbeutel derart angebracht, das die Einzelkomponenten ein geschlossenes System bilden.

Die Expositionsanordnungen (Doppeltüte) wurden frei an Fäden aufgehängt und mit geeigneten Pflanzenlampen bestrahlt. Die Zuleitung von Klang entsteht durch eine Kupferdrahtverbindung zu zwei Mehrkanalverstärkern. Diese wiederum sind mit einem DVD Player verbunden, der ein über mehrere Tonspuren spezifische Sinusklänge übermittelt. Der Klang besteht aus einer System von Sinustönen, die sich im Frequenzbereich um 136,10 Hz anordnen. Um diese zentrale Frequenz wird pro Pflanze ein sich jeweils um etwa 40Hz vergrößerndes Frequenzspektrum als Stimulanz eingesetzt.

Dieses Klangspektrum wird graduierlich und in ständiger Wiederholung durchfahren.

Nach dem Schweizer Mathematiker und Musikforscher Hans Cousto (Kosmische Oktave) entspricht die Frequenz von 136,10 Hz der, durch Oktavierung erzielten Umlauffrequenz der Erde innerhalb eines Jahres. Mit der Formel  $f \times 2^n$  (= mehrfache Verdoppelung einer Frequenz) werden aus den Umlaufs- und Rotationsfrequenzen der Erde, des Mondes und der Planeten deren oktavanaloge Töne berechnet.

## Prozess und Screening

Wachstum und Entwicklung der Klang exponierten Paprikapflanzen können in den nächste 2 Monaten in einem öffentlich zugänglichen Schaufenster beobachtet werden. Nach Überprüfung der Experimentalanordnung werden weitergehende Untersuchungen der Klangwirkung auf Pflanzen ins Auge gefasst.

Da nach unseren Recherchen und Diskussionen mit Wissenschaftlern der Einfluß von Klang eine äußerst komplexe Wirkung auf die Biologie der Pflanze haben und eine Vielzahl von Rezeptionsmechanismen hierbei eine Rolle spielen dürfte, wird zunächst an ein umfassendes Screening gedacht. Mit Hilfe der in den vergangenen Jahren entwickelten, innovativen Microchip-Genarray Methode (Syngenta Biotech, USA) könnte im ersten Schritt die Genaktivität (Expressionsstärke) von 10. –20.000 Pflanzengenen auf geeigneten Microchips in einzelnen Gewebeproben bestimmt und photometrisch gemessen werden. Sollte die unmittelbare Wirkung bestimmter Klangeinwirkungen im Screening zu signifikanten Modulationen einzelner Pflanzen-Gen-Aktivitäten führen, würden sich detaillierte Versuche anschließen. Die Arbeit zielt auf eine Identifizierung von Klang relevanten Gen Familien und putativen Klangrezeptoren, um deren molekularbiologische Wirkweisen in Zelle, Organe und Pflanzorganismus zu beleuchten und zu verstehen.

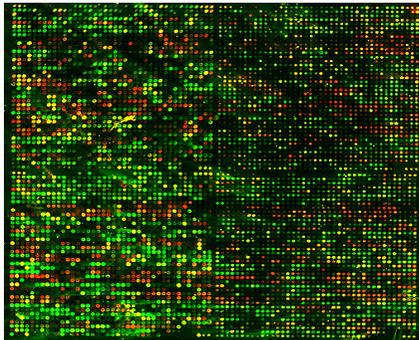
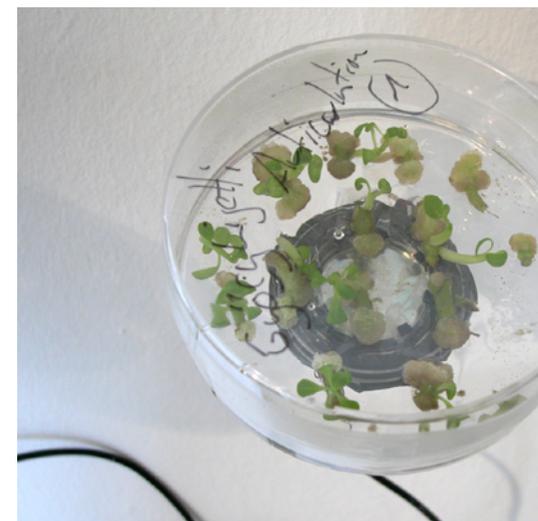


Foto: Micro Chip Array Photogramm



Installationsansichten *Expositionssystem* und *Ménage à 3y* in der Galerie Brigitte Schenk anlässlich des Ausstellungsprojektes *Fieldresearch*, Köln 2005.



## **Danksagung**

T.K. und K. F. bedanken sich für die Unterstützung der Vorbereitungsarbeiten und hilfreiche Diskussionen bei dem Max-Planck Institut für Züchtungsforschung in Köln (insbes. bei Anja Hörold, Susanne Benner, Prof. H.H. Steinbiß), dem Fraunhofer Institut für Molekularbiologie und Ökologie IME in Schmallenberg (insbes. Barbara Henke und Prof. D. Prüfer), den Galerien Rachel Haferkamp und Schenk in Köln (Frau Brigitte Schenk und Herr Hanjo Scharfenberg), sowie der Plant Factory GmbH in Halle/Saale (insbes. Frau Christiane Fischer und Herrn Martin Bauer).

## **Kontakt**

Dr. Klaus Fritze • [pflanzfabrik@web.de](mailto:pflanzfabrik@web.de) | <http://www.khm.de/~fritze/>  
Thom Kubli • [kubli@netcologne.de](mailto:kubli@netcologne.de) | <http://www.khm.de/~kubli/>