

"If this band moved in next door to you, your lawn would die." Grenzen der Phytomusikologie

Christina Schöftner

Institut für Musikwissenschaft, Universität Wien

Hintergrund

Dass Pflanzen mit Musik besser wachsen sollen, wird immer wieder behauptet und in „Science Fair“-Projekten untersucht, spätestens seit dem Erfolg des Buches „The Sound of Music and Plants“ (Retallack 1973). Selten wird diese Überzeugung kritisch hinterfragt. Innerhalb der letzten 60 Jahre (und auch heute noch) wurden tatsächlich Anstrengungen unternommen, die Wirkung von Schall bzw. Musik auf die Entwicklung von Pflanzen nachzuweisen. Neue Strömungen in den Pflanzenwissenschaften vertreten zudem die Auffassung, pflanzliche Organismen seien zur Wahrnehmung und Kommunikation mit ihrer Umwelt fähige Lebewesen („Pflanzenneurobiologie“) – sogar die Fähigkeit von Pflanzen zur akustischen Kommunikation wird nicht ausgeschlossen [Quelle?].

Ziel, Fragestellung und Vorgehensweise

- Kritischer Überblick über vorhandene Studien
- Existieren wissenschaftliche Hinweise auf die Wirkung von Musik bzw. Schallwellen im Hörbereich auf Pflanzen?
- Analyse der wissenschaftlichen Aussagekraft der Studien

Ergebnisse

- **Begrenzte Vergleichbarkeit der Studien:** verschiedene Parameter wurden an unterschiedlichen Spezies untersucht, Einsatz unterschiedlicher Stimuli, variable Behandlungsdauern
- **Unzureichende Dokumentation der Versuchsbedingungen:** häufig fehlende Angaben zu Temperatur- und Lichtverhältnissen, Luftfeuchtigkeit und Belüftung, Bewässerung, Topfgröße und -farbe, Kulturmedium, Einfluss des Erdmagnetfelds, Sterilisation der Samen, Positionseffekte etc.
- **Unzureichende Dokumentation der eingesetzten Stimuli:** häufig fehlende Angaben zu Schallgrößen, zur Anbringung der Schallquelle, Überlegungen zu Körperschallkoppelung oder Raummoden. Standards für Versuchsanordnungen mit Pflanzen und Schall fehlen.
- **Veränderung mehrerer Faktoren gleichzeitig:** z.B. Studie von Hou & Mooneyham (1999a), in der Schall und Düngemittel eingesetzt werden; die Kontrollgruppe erhält weder Schall- noch Düngerbehandlung.
- **Verständlichkeit:** schwer nachvollziehbare Studiendesigns (vgl. z.B. Lee et al. 2002 und 2003, die elektrische Spannungsänderungen in Pflanzenblättern als Reaktion auf Schallstimulation messen).
- **Zweifelhafte Fragestellungen:** Reaktion von Pflanzen auf Musik wird mit jener des Menschen verglichen; Pflanzen fehlen aber die Voraussetzungen zur Verarbeitung komplexer Hörreize. Musik ist aufgrund der Vielzahl an Faktoren als Testsignal ungeeignet. Ist das Konzept „Musik“ überhaupt anwendbar auf die Pflanzenwelt?
- **Wissenschaftlich nicht haltbare Konzepte:** Annahme von Meridiansystemen (Hou 1994; Hou & Mooneyham 1999a, 1999b), „Heilenergien“ (Creath & Schwartz 2004) oder „extrasensorischer Perzeption“ („ESP“: Retallack 1973; hier wird sogar eine besondere Wertschätzung der Pflanzen für religiöse Inhalte erwogen).

Fazit

- keine wissenschaftliche Aussagekraft der meisten Studien, daher
- keine wissenschaftlich verwertbaren Hinweise auf die Wirkung von Musik auf Pflanzen
- keine Vorhersagen über Effekte von Musik auf Pflanzen möglich
- Verarbeitung komplexer Musiksignale bei Pflanzen unwahrscheinlich

Ausgewählte Studien 19. Jh / 1950er und 60er

Darwin (1887): Ergebnisloser Versuch mit Fagottklängen und Mimosen.

Pfeffer (1877): Erfolgloses Experiment mit Staubblättern und Violinsaiten.

Bose (1927): Untersuchte Wachstum anhand eines „Crescographen“.

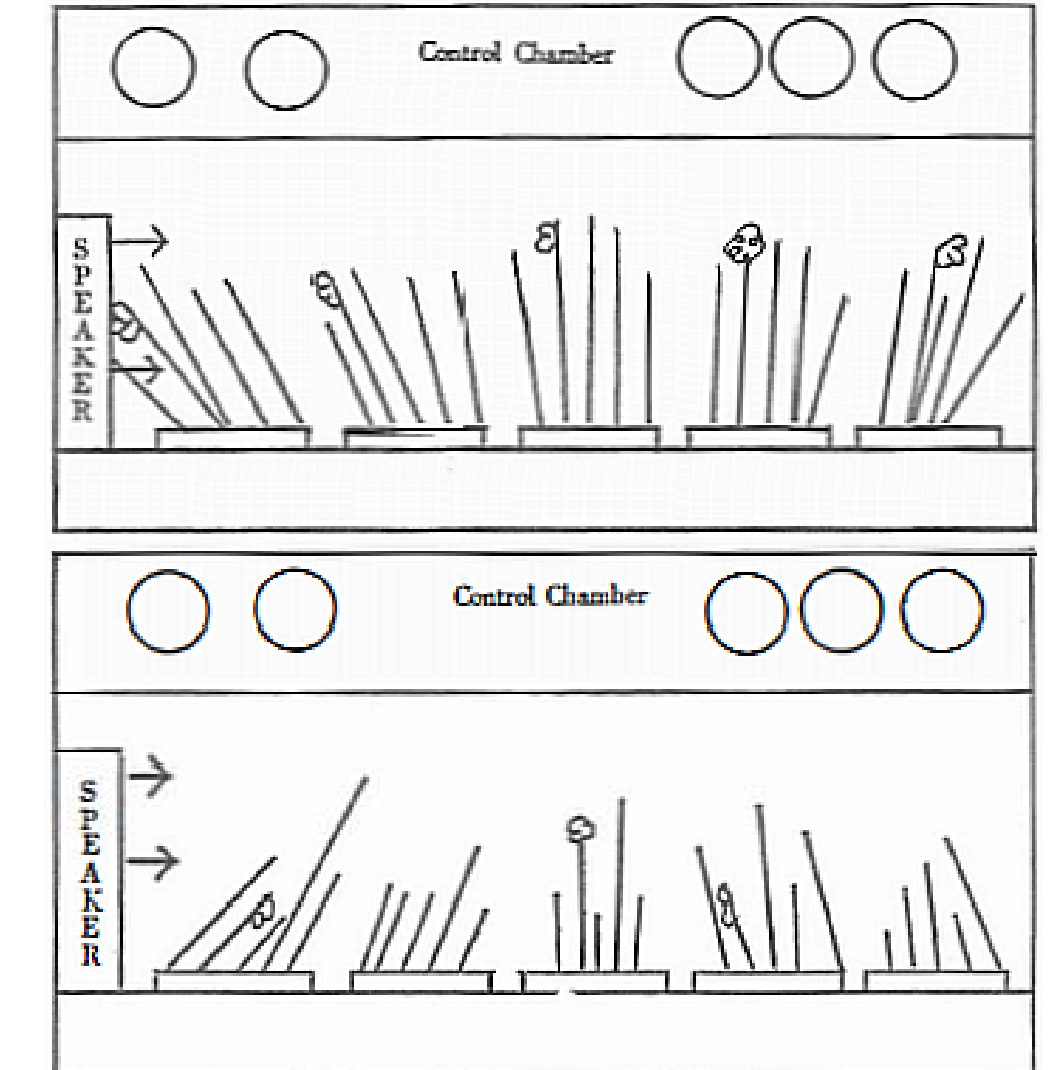
Singh (ab 1950): erste systematische Untersuchungen ab 1950 in Indien mit verschiedenen Wild-, Zier- und Nutzpflanzen und Klängen bzw. Ragas und auch Tanz, dargeboten auf Stimmgabeln, Violine, Flöte, Vina, Shrutibox und Nadheswaram. Es wird von Steigerungen bei Wachstum und Ertrag von bis zu 450 % und mehr berichtet.

Ausgewählte Studien ab 1960

Measures/Weinberger (1968-1979): größere Studienreihe in Ottawa, vorwiegend mit Weizen und Sinustönen bzw. Folklore-Melodien. Untersucht wurden Keimverhalten und Wachstum, Respirations- und Stoffwechselforgänge. Ergebnisse sind nicht eindeutig, daher Vorschlag eines frequenzabhängigen „Audio Action Spectrums“ bei Pflanzen.



Auswirkung von 5 kHz-Behandlung auf Marquis- (links) und Rideau-Weizen (rechts); die rechte Pflanze entstammt jeweils der Kontrollgruppe. N.B. die Größenverhältnisse im linken Beispiel. (Measures 1972, S. 85; 87).



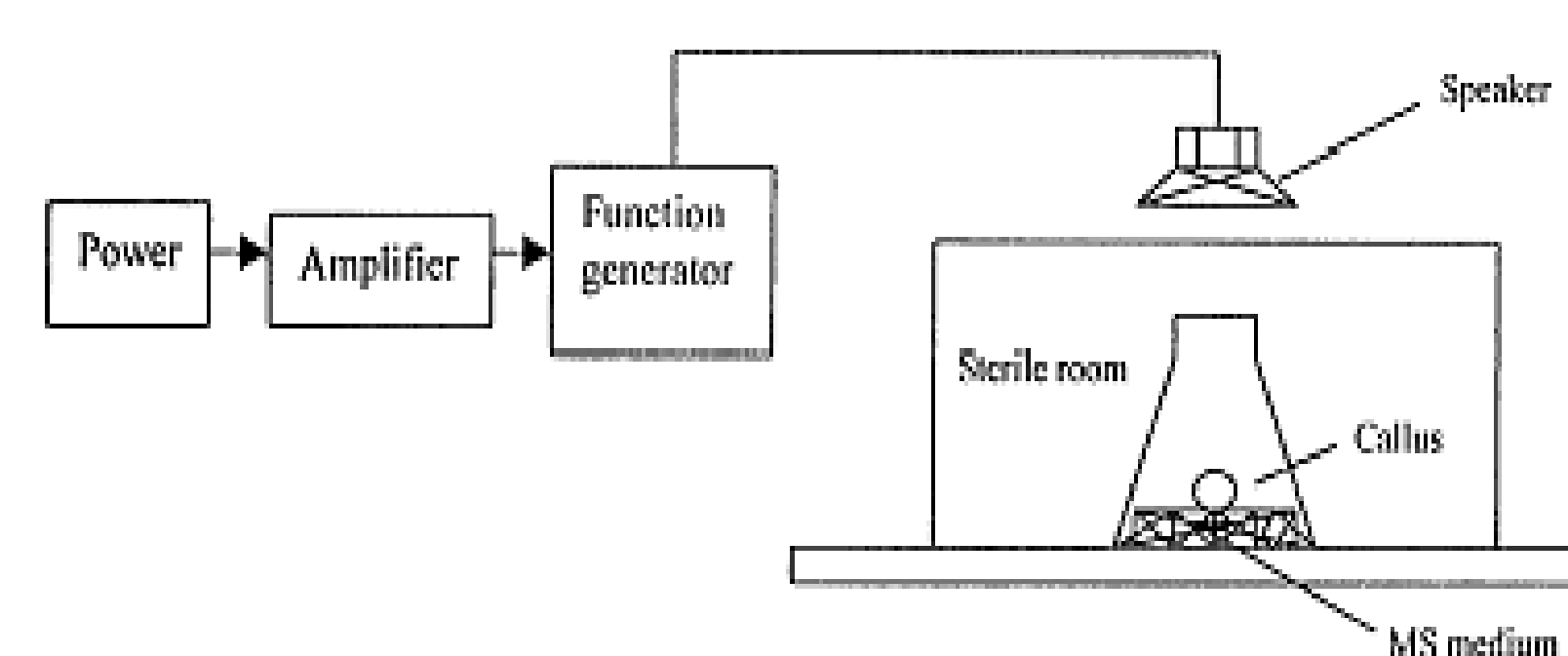
Schematische Darstellung der Reaktionen auf Musik von Shankar (oben) und Acid Rock (unten) (Retallack 1973, S. 28f).

Retallack (1973): Studien mit verschiedenen Zier- und Nutzpflanzen. Als Stimuli dienen u.a. Klaviertöne und Musik verschiedener Genres. Beste Wachstumsergebnisse sollen Shankar und Bach ergeben – Pflanzen neigen ihre Stämme zur Schallquelle hin; Acid Rock wirkt tödlich, möglicherweise aufgrund „sublimen Messages“.

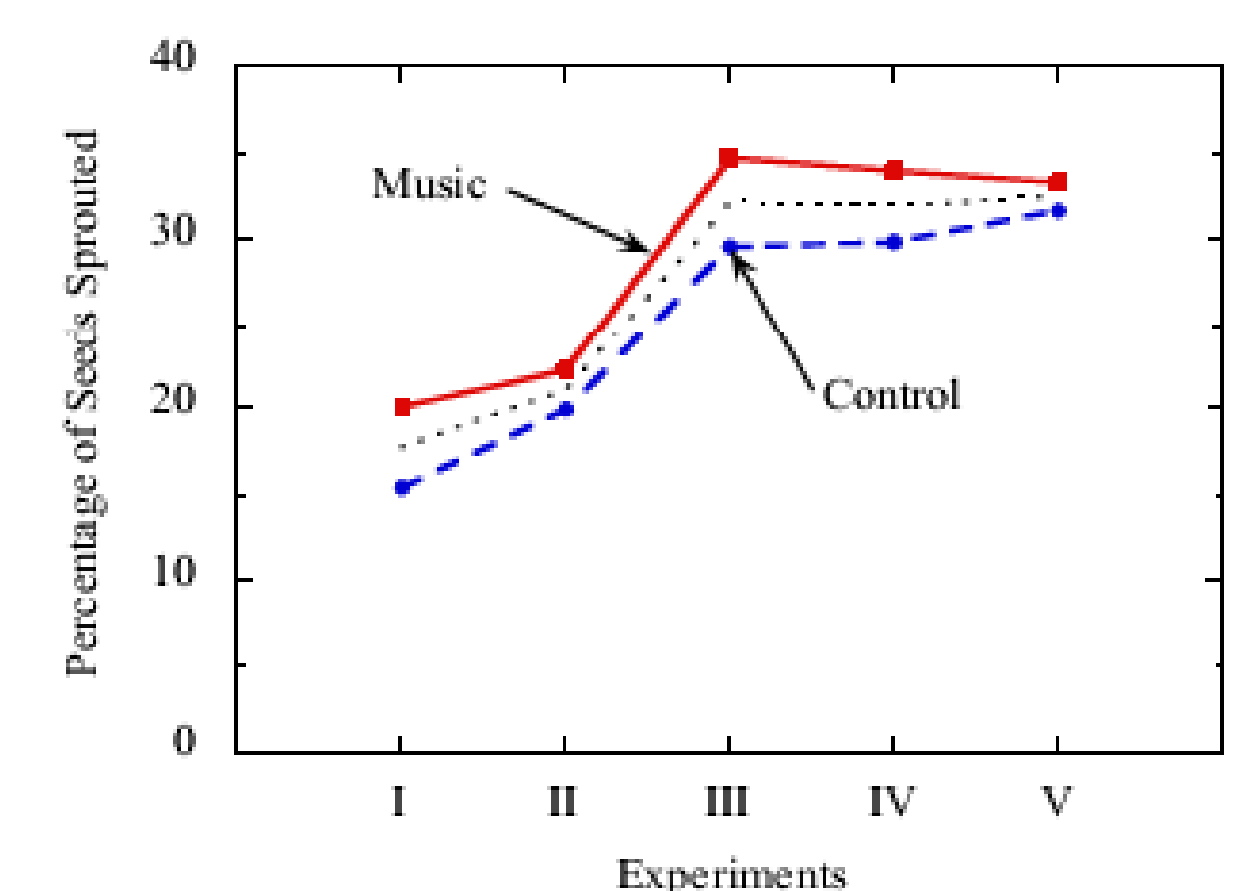
Carlson (1991): patentiertes Verfahren „Sonic Bloom“ zur Anregung des Wachstums mittels Musik und Düngermischung. Keine wissenschaftlichen Ergebnisse, aber etliche „Zeugenberichte“ über beträchtliche Ertragssteigerungen.

Hou et al. (1994-1999): „Agri-Wave-Technology“: Frequenzen zwischen 20 und 2.000 Hz in Kombination mit Dünger, basierend auf einem pflanzlichen „Meridiansystem“; angeblich wurden 2 kg schwere Tomaten, Pilze mit 60 cm Durchmesser und 13 kg schwere rote Bete geerntet.

Studien im asiatischen Raum (21. Jh) mit Erdbeeren und verschiedenen Gemüsearten, ferner mit Gewebekulturen von Chrysanthemum. Zum Teil wurde die Musik mit Insektengeräuschen unterlegt – mit mehr oder weniger überzeugenden Ergebnissen in Bezug auf Photosynthese, Chlorophyllgehalt, Frisch- und Trockenmassen, Wachstumshormon und verschiedenen biochemischen Vorgängen. Lee et al. untersuchen Spannungsänderungen in Pflanzenblättern in Reaktion auf Schallstimulation.



„Strong sound field apparatus“ für Versuche mit Chrysanthemum; N.B. die falsche Reihung von Verstärker und Oszillator (Bochu et al. 2001, S. 322)



Anteil gekeimter Zucchini- und Okra-Samen. Die punktierte Linie stellt den Durchschnitt dar (Creath 2002, S. 78).

Creath (2002/2004): ausführlich dokumentierte Studie zur Keimung von Zucchini- und Okra-Samen unter Einfluss von Musik und „VortexHealing®“. Stellt eine reproduzierbare Wirkung von Musik auf die Keimung fest, möglicherweise temperatur- oder tageszeitabhängig.

Literatur

- Bochu, W., Jiping, S., Biao, L., Jie L., Chuanren, D. (2004): Soundwave stimulation triggers the content change of the endogenous hormone of the Chrysanthemum mature callus. In: Colloids and Surfaces B: Biointerfaces 37 (3-4), S. 107–112.; Bose, J.C. (1927): Plant autographs and their revelations. New York: The Macmillan company.; Carlson, D.R. (1987): Process for treating plants. US-Patent Nr. 4680889.; Creath, K. (2002): Effects of Musical Sound on the Germination of Seeds. Dissertation, University of Arizona.; Creath, K. & Schwartz, G.E. (2004): Measuring effects of music, noise, and healing energy using a seed germination bioassay. In: Journal of alternative and complementary medicine 10 (1), S. 113–122.; Darwin, F. (1887): The life and letters of Charles Darwin. Including an autobiographical chapter. Bd. I. New York: D. Appleton and Company.; Measures, M. & Weinberger, P. (1970): The effect of four audible sound frequencies on the growth of Marquis spring wheat. In: Canadian journal of botany 48 (3), S. 659–662.; Measures, P. (1972): Effects of certain aspects of the environment on plant growth and development with special reference to audible sound and magnetic fields. Dissertation, National Library of Canada.; Pfeffer, W. (1877): Osmotische Untersuchungen. Studien zur Zellmechanik. Leipzig: W. Engelmann.; Retallack, D.L. (1973): The sound of music and plants. Marina del Rey: DeVors. Singh, T.C.N. & Ponniah, S. (1955): On the response of structure of the leaves of Balsam and Mimosa to the Musical sounds of Violin. In: Indian Science Congress Association. Proceedings of the forty-second session. Baroda 1955. Calcutta: Indian Science Congress Association, S. 254.; Singh, T.C.N. (1960b): On the effect of sound-waves on the respiration of germinating seeds of black gram. In: Proceedings of the forty-seventh Indian Science Congress. Bombay 1960. s.l.: Indian Science Congress Association, S. 392.; Singh, T.C.N. (1962-1963): On the effect of music and dance on plants. Bihar agricultural college magazine 13 (1), S. 19–22.; Weinberger, P. & Graefe, U. (1973): The effect of variable-frequency sounds on plant growth. In: Canadian journal of botany 51 (10), S. 1851–1856.; Weinberger, P. & Measures, M. (1979): Effects of the intensity of audible sound on the growth and development of Rideau winter wheat. In: Canadian journal of botany 57 (9), S. 1036–1039.