

Die Wirkung verschiedenartiger Musik bei gemischtfarbigen Gummibärchen (*ursus latex multicoloratus*)

Bericht über eine musikpsychologische Studie aus dem Institut für Musikwissenschaft an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

von

Gambrino GAMBRINUS

E inleitung

Eines der zentralen Themen musikpsychologischer Forschungen ist die Frage nach dem Musikerleben und den Wirkungen von Musik auf Mensch und Tier. In der jüngeren Zeit ist die Thematik des Musikerlebens auch auf den Bereich der Gummibärchen ausgedehnt worden. So hat Vita FUNKE (2001) in ihrem Aufsatz *Das Gummibärchen in der Musik* die Frage aufgeworfen, warum Gummibärchen sich anscheinend eher zu Musik hingezogen fühlen, die im Allgemeinen als schwierig gilt (z. B. Schönberg, Tschaikowsky, Julio Iglesias), während man sie seltener in Aufführungen von Musik etwa der Wiener Klassik, in geistlichen Konzerten oder Chormusik (z. B. Telemann, Hallenser Madrigalisten) findet. Die Autorin vermutet, daß möglicherweise das eher schwerblütige Temperament der Gummibärchen eine Rolle spielen könnte.

Allerdings handelt es sich bei diesem Erklärungsansatz bislang um reine Spekulation. Weder in Antony Kemps grundlegendem Buch *The musical temperament* (KEMP 1996) noch in anderer empirischer Forschung lassen sich dafür Anhaltspunkte finden. Dieser Sachverhalt ist charakteristisch für den defizitären Zustand der Forschung auf diesem Gebiet. An diesem Punkt setzt die vorliegende Untersuchung an. Sie will der Frage nachgehen, welchen Einfluß und Wirkung verschiedene Stile von Musik auf Gummibärchen ausüben. Da m. W. bislang keine empirischen Studien für das Musikerleben von Gummibärchen vorliegen, ist zunächst eine Darstellung des Forschungsstandes auf relevanten Nachbargebieten (Wirkung von Musik auf Tiere) notwendig, um einen Einblick in den Hintergrund unseres Projektes zu erhalten.

Bisherige Untersuchungen

Seit der Antike gibt es zahlreiche Berichte über die Wirkung von Musik auf den Menschen (z. B. bei Platon und Aristoteles). Die Musiktheoretiker des Barockzeitalters formulierten mit der Affektenlehre ein umfassendes Regelsystem zum Gebrauch bestimmter Kompositionsmittel und musikalischer Figuren zur musikalischen Darstellung von Gefühlen, wobei man erwartete, daß die Musik den affektbereiten Zuhörer auch in die entsprechenden Affekte hineinversetzen würde (vgl. dazu RUF 1988). Seit Ende des 19. Jahrhunderts untersucht die Musikpsychologie die Wirkungen von Musik mit Hilfe von Experimenten, Befragungen und anderen empirischen Methoden. Für entsprechende Übersichten sei auf die Darstellungen z. B. von DE LA MOTTE-HABER (1996) und von ABELES & CHUNG (1996) verwiesen.

Weitaus weniger gesicherte Erkenntnisse existieren über musikalische Wirkungen auf Tiere und Pflanzen. Vor allem in der alltagspsychologischen Diskussion wird häufig darüber spekuliert, inwieweit Tiere durch Musikwirkungen beeinflusst werden können. Leider entbehren solche Spekulationen in der Regel einer empirischen Basis, von wissenschaftlicher Seriösität kann nicht die Rede sein. Das gilt auch für die frühen Tierexperimente mit Musik wie etwa das des Franzosen Vigneul-Marville, über das FORKEL (1783/1974) in seinem *Musicalischen Almanach* berichtet. Dieser „ließ auf einer Seetrompete blasen, und beobachtete aus einem Fenster, wie sich die Katze, der Hund, das Pferd, der Esel, das Reh, eine Heerde Kuehe, eine Menge Voegel, ein Hahn und seine Huehne dabey anlassen wuerden.“ (FORKEL 1783/1974, S. 227f). Die Katze ließ sich nichts anmerken, das Pferd blieb still unter dem Fenster stehen, der Hund setzte sich auf den Hintern und beobachtete gebannt den Musikanten, während der unmusikalische Esel unbeeindruckt seine Disteln fraß. Das aufmerksame Reh spitzte die Ohren, während die Kühe nur kurz vom Trompetenbläser Notiz nahmen. Die Vögel in der freien Natur und die im Vogelbauer eingesperrten hingegen fühlten sich offenbar so inspiriert, dass sie sich fast zu Tode sangen. Der Hahn hingegen dachte nur an seine Hühner, die ebenfalls auf keine Weise zu erkennen gaben, „dass es ihnen ein Vergnuegen sey, eine Seetrompete zu hoeren.“ (FORKEL 1783/1974, S. 228) Obwohl diese Beobachtungen keinesfalls verallgemeinerungsfähig sind, geben sie uns einen Hinweis auf die Unterschiedlichkeit der Reaktionen auf ein und dieselbe Musik.

Der Autor der wohl ersten wissenschaftlich-empirischen Studie zur physiologischen Wirkung von Musik (DOGIEL 1880) hat neben seinem Labordier auch einige Tiere in seine Studie einbezogen (Hund, Katze, Kaninchen). Leider ist in dieser vielzitierten, jedoch selten tatsächlich gelesenen Studie noch kein einziges Gummibärchen berücksichtigt worden. Das liegt zum ei-

nen daran, daß die Gummibärchen in der Form, wie wir sie heute kennen, erst 42 Jahre nach der Veröffentlichung von Dogiels vielbeachteter Studie Verbreitung fanden. Zum anderen hätte der noch unzureichende Stand der damaligen Untersuchungstechniken Experimente mit Gummibärchen wohl kaum erlaubt (s. dazu auch H. ARIBO 1993). Dennoch verdient Dogiels Studie hier wegen ihres pionierhaften Charakters und ihrer damals noch nicht abzusehenden Relevanz für die Gummibärchenforschung eine etwas ausführlichere Darstellung.

Gegenstand der Forschungen Dogiels war der Einfluß von Musik auf den Blutkreislauf. Als akustische Reize dienten verschiedene gestimmte Stimmgabeln, das *Ständchen von Schubert in Mi₃Moll*, Pfeife mit einer Bleipfeife sowie eine *"tartarische Melodie"*. Mittels eines mechanischen Pletysmographen zeichnete Dogiel Blutdruck und Herzschlag auf. Die Ergebnisse waren sensationell: *"Der Blutdruck steigt bald, bald fällt er."* (DOGIEL 1880, S. 425) Eine Differenzierung dieses Befundes gelang Dogiel durch den Nachweis der einflußreichen Rolle von Persönlichkeitsfaktoren, in diesem Falle der Nationalität der Probanden. Er schreibt dazu: *"So wurden von dem Diener in meinem Laboratorium, einem Tartaren, stets schroffe Veränderungen im Blutkreislauf erhalten, sobald ich eine tartarische Melodie spielen ließ"* (DOGIEL, S. 423).

Bemerkenswerte Wirkungen der akustischen Reize konnte Dogiel auch bei den Tieren messen. Er fand, *"dass die Zahl der Herzschläge unter dem Einfluss der Gehörerregung bei den zu diesen Versuchen verwendeten Tieren vermehrt wird."* Eine differenziertere Betrachtung erwies sich allerdings auch hier als notwendig: *"So waren von allen Hunden, an denen ich meine Versuche angestellt habe, die Rattenpintcher empfindlicher als jede andere Race. Empfindlicher als die Hunde [...] erwiesen sich allem Anschein nach die Kaninchen."* (DOGIEL, ebda.)

Einen visionären Charakter erhält die bahnbrechende Studie von Dogiel insbesondere dadurch, daß er als erster den Einfluß von chemischen Substanzen auf die Wirkung von Musik in seine Versuche einbezogen hat. Die Relevanz dieses Themas ist erst in der jüngeren Musikforschung erkannt und kontrovers diskutiert worden (siehe z. B. die Interpretationen der Komposition *Strawberry fields* von den Beatles, der Gebrauch von Ecstasy auf Techno-Parties oder die Rolle des Kokains in der rauschhaften Musik Richard Wagners). Dogiel hatte auch hier die Nase vorn und die Wirkung chemischer Substanzen im Tierversuch getestet. So konstatiert er zu den musikinduzierten Herzschlagbeschleunigungen: *"Diese Beschleunigung wird bemerkbar, wenn man das Thier mit Strychnin vergiftet. Anhaltende und heftige Pfeife rufen bei unvergifteten Thieren häufig Contractionen der Skelettmuskeln hervor; hierbei bemerkt man eine Verlangsamung der Herzschläge."* (DOGIEL, S. 421) Obgleich es interessant wäre, entsprechende Versuche mit Gummibärchen anzustellen, lassen ethische Überlegungen in Hinblick auf die Gesundheit der Gummibärchen wie auch die ihrer Konsumenten

ten solche Experimente derzeit als politisch inkorrekt und kaum durchführbar erscheinen.

Durch die Untersuchungen von DOGIEL (1880) ist nachgewiesen, daß Tiere musikalisches Empfinden besitzen und auf Musik reagieren. Allerdings äußerte sich bereits Carl STUMPF (1911) kritisch darüber, zumindest was die Fähigkeit zur Produktion von Musik angeht. Deutlich musizierte Intervalle lassen sich, wie Stumpf meint, nur bei Vögeln finden.

"*Allerdings*", so schreibt er, "*singt bei Athanasius Kircher ein amerikanisches Faultier die C dur-Leiter von c bis a und zurück, und einmal soll, wie seit Waterhouse und Darwin immer wieder ernsthaft versichert wird, ein Gibbonaffe sogar eine ganze chromatische Tonleiter auf und ab exakt gesungen haben, was für einen gebildeten menschlichen Sänger schon zu den schwereren Aufgaben gehört. Ja ein Pferd hätte diese Aufgabe durch sein Wiehern und eine Kuh durch ihr Brüllen gelöst, wenn wir den Noten glauben wollen, die ein amerikanischer Beobachter aufgeschrieben. Auf diese Weise kann man freilich alles in Noten setzen*", meint Stumpf, "*auch das I-A des Esels, das Sausen des Sturmes und das Knarren der Stiefel.*" Zwar möge es wohl zutreffen, daß die Stimmbewegung eines wiehernden Pferdes von oben nach unten verläuft; "*Aber eine so schöne chromatische Tonleiter – nein!*"

Im übrigen befand Stumpf, daß man mit "*solchen Kindereien [...] wissenschaftliche Bücher nicht verunzieren*" sollte (STUMPF 1911, S. 75), wobei ihm entschieden zuzustimmen ist.

Einen entscheidenden Fortschritt brachten Untersuchungen aus den 1930er Jahren (v. HOLST 1936). In seinen Experimenten mit Knochenfischen entdeckte der Tierpsychologe von Holst den sog. "*Magneteffekt*". Dieser besteht darin, daß sich Körperbewegungen und physiologische Funktionen (Atmung, Herzfrequenz etc.) dem Tempo akustischer Reize (z. B. Metronomschläge) anpassen können. Durch Beschleunigung bzw. Verlangsamung der Metronomschläge konnten die Körperbewegungen der Tiere entsprechend beschleunigt (positive Attraktion) oder verlangsamt werden (negative Attraktion). Entsprechende Synchronisierungsphänomene konnte KNEUTGEN (1964) bei der Atmung einer Scharmadrossel und eines Fisches sowie beim Hüpfen eines Sonnenvogels und eines Eichhörnchens bestätigen.

Die Wirksamkeit des Magneteffektes konnte jüngst auch am Institut für Musikwissenschaft der Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg durch Experimente mit weiblichen und männlichen Hamstern repliziert werden (SIRBMEG 2000). Während sich die Tiere im Laufrad befanden, wurden sie mit Musik unterschiedlichen Tempos beschallt. Als abhängige Variable wurde die Anzahl der Umdrehungen des Laufrades pro Minute gemessen. Es zeigte sich ein hoch signifikanter Zusammenhang zwischen Tempo der Musik und der Umdrehungszahl ($r = .97$, $p < .001$). Je schneller das Tempo der Musik, desto schneller liefen die Hamster im Rad.

Allerdings mußten die Versuche vorzeitig abgebrochen werden, nachdem einige Hamster bei dem extrem hohen Tempo (190 bpm) eines Techno-Musik Beispiels schon nach kurzer Zeit vor Erschöpfung tot aus dem Laufrad fielen. Bei entsprechenden Restriktionen bezüglich des Tempos der verwendeten Musik ergeben sich hier jedoch praktische Nutzenanwendungen in Hinblick auf die ökologisch vertretbare Energiegewinnung (z. B. musikbeschallte Hamsterrad-Farmen zur ökologisch verträglichen Stromerzeugung; s. GRÜNAST 2001). Durch Variation des musikalischen Tempos könnte die Stromerzeugung dem jeweiligen Bedarf flexibel angepaßt werden. Eine Patentierung dieses Verfahrens wird gegenwärtig angestrebt.

Ungeklärt ist allerdings, ob der Magneteffekt auch bei Gummibärchen angesichts ihrer zäh-elastischen Masse wirksam werden kann. Kritisch hat sich darüber bereits der Würzburger Universalgelehrte Athanasius KIRCHER geäußert. In seiner Schrift *Phonurgia nova*, (1684 unter dem Titel *Neue Hall- und Thonkunst* in deutscher Übersetzung publiziert) gibt er zu bedenken, daß die zähe Konsistenz der Gummibärchen eine nennenswerte Wirkung von Musik zumindest erschweren könnte, wenn nicht gar völlig verhindere. Er führt dazu aus: "[...] *Ist dann das Geblüt gantz dick und grob / so wird die Music fast gar keine Bewegung würcken [...]*". (zit. nach PFROGNER 1954, 183f)

Jüngste Forschungen konnten weitere überzeugende Belege dafür erbringen, daß "*Sankta Cäcilia oder die Macht der Musik*" (KLEIST) auch im Reich der Tiere nicht ohne Einfluß ist. Aber nicht alle Musik wirkt gleich. Experimente von RAUSCHER, ROBINSON & JENS (1998) ergaben, daß das Hören von Mozart-Musik das räumliche Orientierungsvermögen von Ratten in einem Labyrinth verbessert. Dieser Effekt trat jedoch nicht durch das Hören sehr einfach strukturierter Musik (Minimal Music) oder durch weißes Rauschen ein, sondern bei der geistig anspruchsvolleren und damit besseren Musik von Mozart. Aber nicht nur das Geistige in Tier und Mensch wird durch gute Musik gefördert (Mozart-Effekt; für einen Überblick s. RAUSCHER & SHAW 1998; SHAW 2000). Auch der Körper profitiert.

PERETTI & KIPPSCHUL (1990) konnten in einem Experiment mit Mäusen (*mus musculi*) nachweisen, daß unter dem Einfluß von Klassischer Musik das Sexualleben der Tiere lebhafter wurde und signifikant gesteigert werden konnte. Bei Rockmusik war dies nicht der Fall. Dieses aufschlußreiche Experiment führte in der Folge dazu, daß sowohl die männlichen als auch die weiblichen Mitglieder der Forschergruppe eine sehr intensive Liebe zur Klassischen Musik entwickelten. Allerdings hat diese Publikation den Autoren auch den begründeten Vorwurf des wissenschaftlich verbrämten Voyeurismus eingetragen (s. die Ausführungen von RATZINGER über den "*Verlust an natürlicher Scham in der Wissenschaft*" im *Osservatore Romano* vom 6. 6. 1999). Andere Autoren (RIESTER & BLÜM 2000) wiederum haben den wegweisenden Charakter dieser Studie hervorgehoben und den möglichen

populationsgenetischen Nutzen der Klassischen Musik als wirksames Mittel gegen die zunehmende Überalterung der Gesellschaft diskutiert.

Leider erfüllen sich die vielfach hochgesteckten Erwartungen bezüglich der Nutzenanwendungen musikalischer Wirkungen nicht immer. Dies gilt insbesondere für das Verhältnis der Kuh zur Musik. In der *Berliner und Münchener Tierärztlichen Wochenschrift* (98) 1985 finden wir einen Bericht über Experimente, die Tierärzte der Technischen Universität München an Kühen vorgenommen haben (SAMBRAUS & HECKER 1985). Den Tieren wurde ein Werk des italienischen Komponisten Manfredini unter der Leitung von Herbert von Karajan dargeboten sowie ein Rockmusikstück der Gruppe Police. Es zeigten sich keine Effekte hinsichtlich der Wirkungen verschiedener Musik. Die Autoren kommen zu dem Schluß: "*Ein signifikanter Einfluß der Musik [...] ließ sich weder insgesamt noch isoliert für das Morgen- oder Abendgemelk nachweisen.*" (S. 301) Dieses enttäuschende Ergebnis hat dazu geführt, daß die Firma Knüller-Milch aus dem Allgäu ihre ursprünglichen Pläne, das Einspielen von Meditations-Musik in Kuhställe großzügig zu sponsern, vorerst aufgegeben hat.

Während die Kühe in den Experimenten von SAMBRAUS & HECKER (1985) wenig Kunstverstand bewiesen und es ihnen leider gleichgültig war, welche Musik sie hörten, wissen andere Tiere sehr wohl feine Unterscheidungen zu treffen. WATANABE & NEMOTO (1998) konnten dies in Experimenten mit japanischen Sperlingen (*Padda oryzivora*) eindrucksvoll bestätigen. Es zeigte sich, daß die Sperlinge einen individuellen Geschmack besitzen. Sie zeigten eine eindeutige Vorliebe für die sog. klassische Musik (Vivaldi) gegenüber modernerer Musik (Carter, Schönberg). Daß auch Tauben in der Lage sind, verschiedene Musikstile zu erkennen und zu unterscheiden, war bereits in früheren Untersuchungen anhand von Musikbeispielen aus Werken von Bach, Scarlatti, Buxtehude, Hindemith, Strawinsky, Carter und Piston festgestellt worden (s. HULSE 1990).

Fragestellung und Hypothesen

Obwohl Holger PASTILLÉ (2001) in seinem Aufsatz *Das Hörvermögen von Gummibärchen* zu dem Schluß kommt, daß Gummibärchen schlecht hören und der Einsatz von Stereokopfhörern deshalb von geringem Nutzen sein dürfte, gehen wir davon aus, daß auch Gummibärchen ausreichend Hörvermögen besitzen, um Musik in der notwendigen Differenzierung wahrzunehmen.

Auf der Basis der vorliegenden Studien über Musikwirkungen auf Tiere lassen nun sich einige empirisch fundierte Fragestellungen und Hypothesen bezüglich der Wirkungen von Musik auf Gummibärchen entwickeln. Zunächst liegt es auf der Hand, der Frage nachzugehen, ob Gummibärchen überhaupt verschiedene Arten von Musik unterscheiden können. Nach den Beobachtungen von FUNKE (2001) dürfte dies durchaus der Fall sein. Experimente mit Tieren (Tauben, Spatzen, Ratten, Mäuse, Hunde) unterstützen diese Hypothese (s. o.). Leider liegen praktisch keine Experimente mit Bären vor. Vermutlich ist dieses Desiderat auch dadurch zu erklären, daß der Fall eines Wärters, der versucht hatte, einer Gruppe von Bären im Zoo den Titel *Bergvagabunden* von Heino vorzuspielen und daraufhin von den Tieren erschlagen worden ist, abschreckend auf andere Wissenschaftler gewirkt hat (s. dazu den Nachruf in den *Zoologischen Nachrichten* vom 1. Juli 1988). Andererseits ist dieser Fall ein schlagender Beweis, daß Bären durchaus musikalischen Geschmack besitzen. Die grundsätzliche Musikalität von Bären dürfte außer Frage stehen. Andere Beispiele stützen diese Annahme: So kann der sog. "Tanzbär" aus der Zirkuswelt ebenfalls als Exempel für den offenbar vorhandenen Musiksinn der Bären gelten. Einen wertvollen, wenn auch etwas kryptischen Hinweis auf die Musikalität von Bären hat bereits J. S. Bach in seiner *Bauernkantate* gegeben, als er die Worte Miekies vertonte: "*Ich kenn' dich schon, du Bärenhäuter, du willst hernach nur immer weiter.*" Schließlich ist in diesem Zusammenhang auch Georg Friedrich Händel zu nennen, der mit seiner *Wassermusik* dem ausgeprägten musikalischen Empfinden insbesondere der Gattung des Nordamerikanischen Waschbären (*Procyon lotor*) sowie des Krabbenwaschbären (*Procyon cancrivorus*) seine klingende Referenz erwiesen hat. Wir gehen daher von der Hypothese aus, daß Musikalität grundsätzlich auch bei Gummibärchen vorhanden ist.

Eine weitere Frage ist, in welchem Maße Musik auf Gummibärchen wirken kann. Hier spielt möglicherweise das Temperament bzw. die Konsistenz der Bären eine Rolle. Obwohl diese Hypothese relativ spekulativ ist (s. o.), besitzt sie eine gewisse Plausibilität (s. die Ausführungen von Athanasius Kircher). Zu berücksichtigen ist dabei, daß die Konsistenz temperaturabhängig ist. Deshalb sollen zwei Versuchsgruppen von Gummibärchen bei unterschiedlicher Temperatur und Konsistenz geprüft werden. Als zusätzliches Argument für die notwendige Berücksichtigung der Temperatur sei auf die Schrift *Kunst und Klima* von Richard WAGNER (1850) hingewiesen, in der er die allgemeine Bedeutung des Klimas (das ja maßgeblich durch die Temperatur mitbestimmt wird) für die Befähigung für Kunst und Musik ausführlich darlegt. Wir erwarten also, daß die Wirkung von Musik auf Gummibärchen umso intensiver ist, je weicher diese sind. Demzufolge müßte die Musik bei höherer Temperatur stärkere Wirkungen auf die Gummibärchen zeigen als bei niedriger Temperatur.

Wir gehen also von zwei Hypothesen aus, die experimentell geprüft werden sollen:

- (1) Gummibärchen reagieren auf verschiedenartige Musik in unterschiedlicher Weise.
- (2) Die Intensität der Wirkungen von Musik auf Gummibärchen hängt von der Umgebungstemperatur ab.

Methode

Ein grundsätzliches Problem besteht in der Messung von Reaktionen der Gummibärchen auf akustische Reize. In Anlehnung an die gut erprobten Methoden der Säuglingsforschung wurden die Reaktionen der Gummibärchen anhand der Veränderungen des Gesichtsausdrucks und von Kopfbewegungen erfaßt. Diese Methode hatte sich bereits in den Untersuchungen von PASTILLÉ (2001) zum Hörvermögen der Gummibärchen bewährt. Die Veränderungen in Gesichtsausdruck und Kopfbewegungen wurden durch zwei speziell geschulte arbeitslose Musikwissenschaftler anhand einer siebenstufigen Ratingskala beurteilt (s. u.).

Da über den musikalischen Geschmack von Gummibärchen und über ihre Reagibilität auf Musik nur wenig bekannt ist, wurde der Musikauswahl eine besondere Sorgfalt gewidmet. Dabei war die Überlegung maßgeblich, daß ein möglichst breites Spektrum von Musik Verwendung finden sollte, um die musikalische Erlebnisbreite der Gummibärchen zu erfassen. In einem mehrfach gestuften Verfahren wählte eine Arbeitsgruppe des Instituts für Musikwissenschaft fünf Musikbeispiele aus verschiedenen Epochen, Kulturen und Genres aus. Neben der angestrebten stilistischen Vielseitigkeit spielte bei der Musikauswahl die Überlegung eine Rolle, keine Vokalmusik mit tierfeindlichen Textinhalten zu verwenden, um die Gummibärchen nicht unnötig zu irritieren. So wurde auf die Darbietung der Komposition *Erwürgtes Lamm* [...] aus den *Geistlichen Liedern und Arien* von J. S. Bach (BWV 455) verzichtet, weil dies bei empfindsamen Bären hätte zu Atemnot und Schluckbeschwerden führen können. Wertvolle Hinweise zur Verwendung außereuropäischer Musik haben ÖHRER-WOHL & SANDHOFER (1999) beigetragen.

Als Musikbeispiele wurden schließlich Ausschnitte von je drei Minuten Dauer aus folgenden Werken ausgewählt:

- (1) G. F. Händel: *Wassermusik*
- (2) K. H. Stockhausen: *Gesang der Bären im Feuerofen*
- (3) Walter Dobschinski und die Tanzkapelle des Berliner Rundfunks: *Urwald-Revue*
- (4) Mellow Trax Techno Vibes: *Psychopath*
- (5) Hsaing Waing Ensemble: Traditionelle burmesische Musik
- (6) weißes Rauschen (Kontrollbedingung)

Als Probanden wurde eine Stichprobe von 60 gemischtfarbigen Gummibärchen nach dem Zufallsprinzip aus einer Großpackung (1 kg) ausgewählt. Die übrigen Gummibärchen wurden einer anderen, nicht wissenschaftlichen Verwendung zugeführt (s. SEIDEL o. J.). Nachdem einige Autoren darauf hingewiesen haben, daß die Farbe der Gummibärchen indikativ für deren politische Einstellung sein kann (SCHRÄUBLE 2001) und die Farbe auch als Indikator für deren Intelligenz diskutiert wird (EYSENCK & SPEARMAN 1988), schien es ratsam, den Faktor Farbe auszubalancieren und gleichmäßig innerhalb der Stichprobe zu verteilen.

Die Probanden wurden in zwei gleich große Gruppen aufgeteilt und ebenfalls zufällig zwei unterschiedlichen Temperaturbedingungen zugewiesen. Die Versuchsbedingung "*hohe Temperatur*" wurde dadurch operationalisiert, daß die eine Gruppe der Gummibärchen in einem regelmäßig (insbesondere in den Sommermonaten) überhitzten Seminar- und Vorlesungsraum des Musikwissenschaftlichen Instituts geprüft wurde. (Temperatur: 25 Grad Celsius). Die andere Gruppe Gummibärchen wurde im erfrischenden Hausmeisterkeller einer Tiefgarage untersucht (Temperatur: 10 Grad Celsius).

Versuchsablauf

Die Probanden wurden jeweils auf einem ausreichend großen Edelstahl-Tablett in bequemer Lage angeordnet. In der Bedingung "*hohe Temperatur*" wurde das Tablett mit Hilfe eines Haarföns vorgewärmt, um die Kühle des Materials abzumildern und einen gewissen Komfort sicherzustellen. Die Darbietung der Musikausschnitte erfolgte über eine transportable Musikanlage (sog. Ghetto-Blaster), die im Abstand von ca. 50 cm positioniert war. Die Lautstärke der Musikdarbietungen betrug nach dem Meßverfahren von BEBERL (1998) durchschnittlich 75 dB (A). Das Verhalten der Gummibärchen während der Musikdarbietungen wurde jeweils durch eine Videokamera aufgezeichnet. Die Veränderungen des Gesichtsausdrucks und der Kopfbewe-

gungen der Gummibärchen während der Musikdarbietungen wurden anschließend anhand des Videomaterials durch die unabhängigen Beurteiler mittels standardisierter Erhebungsbögen geschätzt. Die Inter-Rater-Reliabilität betrug $r = .91$ ($p < .001$) und kann damit als hoch angesehen werden. Die Beobachtungsdaten wurden varianzanalytisch ausgewertet.

E**r**gebnisse

Ein wichtiges Ergebnis der Experimente besteht zunächst in der Feststellung, daß bei den fünf verschiedenen Musikstilen tatsächlich unterschiedliche Reaktionen der Gummibärchen festgestellt werden konnten, die mehr oder weniger stark ausgeprägt waren. In der Kontrollbedingung (weißes Rauschen) zeigten sich dagegen keinerlei Reaktionen. Damit können wir die erste Hypothese, der zufolge Gummibärchen für unterschiedliche Arten Musik empfänglich sind und somit musikalisches Unterscheidungsvermögen besitzen, als bestätigt betrachten. Im einzelnen lassen sich die Ergebnisse wie folgt differenzieren:

Erstaunlicherweise zeigten die Gummibärchen bei der *Wassermusik* von Händel ein deutliches Herabziehen der Mundwinkel, bisweilen auch ängstliche Reaktionen. Wir interpretieren dieses Ergebnis so, daß die Gummibärchen für diese Musik zwar empfänglich, aber wasserscheu sind. Vermutlich hängt dies damit zusammen, daß sie die verständliche Befürchtung hegen, die *Wassermusik* könnte ihnen allzu sehr an die (wasserlösliche) Substanz gehen. Entsprechende Hinweise auf dieses Problem liefert auch eine jüngere Studie, die sich gegenwärtig noch im Stadium der Durchführung befindet (BANGE, in Vorb.).

Latent ängstliche bis leicht panische Reaktionen ließen sich auch bei Stockhausens Werk *Gesang der Bären im Feuerofen* beobachten. Hier liegt die Vermutung nahe, daß die Musik Assoziationen an gegrillte Artgenossen ausgelöst haben könnte.

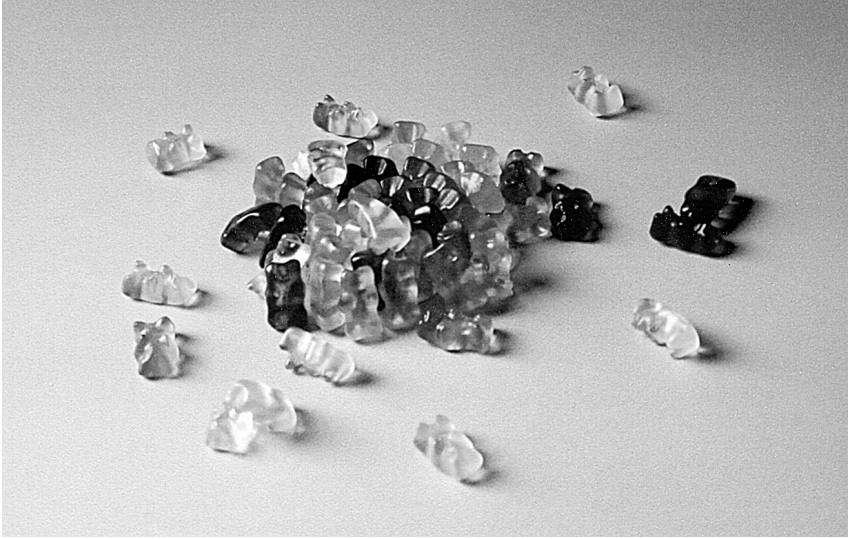


Abbildung 1: Gummibärchen rotten sich ängstlich zusammen, manche werden vor Schreck gar ohnmächtig.

Ganz im Unterschied dazu zeigten die Gummibärchen bei der von Walter Dobschinski und der Tanzkapelle des Berliner Rundfunks dargebotenen *Urwald-Revue* erleichterte, ja sogar ausgelassene Reaktionen. Wir schließen daraus, daß diese Musik offenbar unbewußte, tiefer gelegene Schichten des tierischen Wesens anspricht. Sie vermittelt ein Gefühl der heiteren Vertrautheit bzw. des unbewußten Wiedererkennens von tief in der Vergangenheit liegenden Erlebnissen und korrespondiert auf diese Weise mit dem kollektiven Unbewußten der Gummibärchen. Auch bei Hörern der Spezies *homo sapiens* kann bereits der assoziationsreiche Titel "*Urwald-Revue*" den Gedanken an heitere, ungezwungene Party-Stimmung in gepflegter Urwald-Atmosphäre aufkommen lassen. Denkbar ist allerdings auch, daß diese positiven Reaktionen zumindest teilweise auch durch einen anderen Faktor, nämlich den sog. "*(N-)Ostalgie-Effekt*" (PAU & GYSI 1999) mit hervorgerufen worden sein könnten. Denn dieser 1948 auf Amiga-Schallplatten eingespielte Titel schien sich vor allem um die 1950er Jahre herum in der ehemaligen DDR einiger Beliebtheit zu erfreuen und kann möglicherweise nostalgische Erinnerungen an die guten alten Zeiten ausgelöst haben.

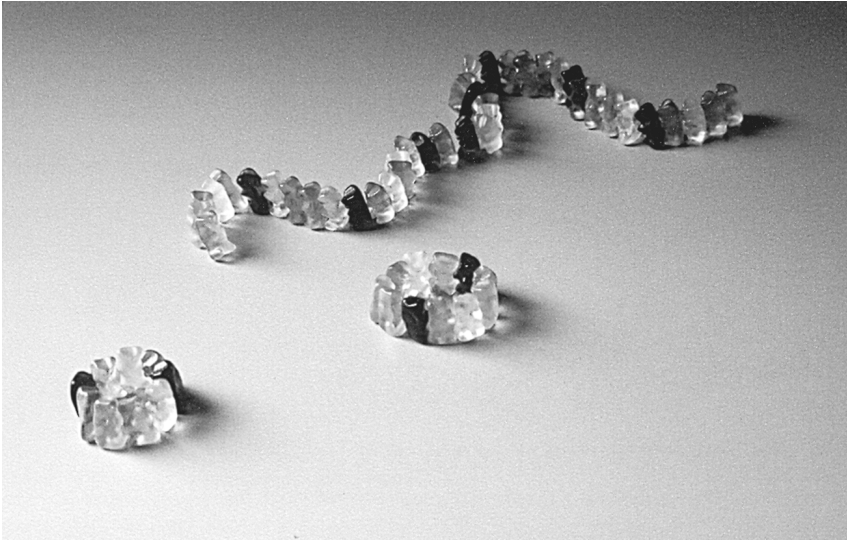


Abbildung 2: Gummibärchen in ausgelassener Stimmung, sie tanzen Reigen, bilden eine Schlange und tanzen Polonaise.

Zwiespältige bis widersprüchliche Reaktionen löste die Techno-Musik mit dem Titel *Psychopath* aus. Einige Gummibärchen reagierten mit leichten Zappel-Bewegungen und schienen Vergnügen an dem scharf attackierenden Rhythmus zu finden. Andere schienen den Titel des Musikstückes für den Namen seines Urhebers zu halten und reagierten irritiert. Eine dritte Gruppe zeigte eindeutige Mißfallensbekundungen. Offenbar scheiden sich, analog zum menschlichen Publikum, auch bei den Gummibärchen die Geister am individuellen (Musik-) Geschmack. Wir neigen dazu, die Diversität dieser Geschmacksreaktionen auch als Indikator für unterschiedliche Grade an Musikalität bei den Gummibärchen zu interpretieren. Denn bereits MICHAELIS (1805) schreibt: "*Die genaueste schärfste Prüfung der Fähigkeit gewährt die Beobachtung des Geschmacks.*" (S. 223)

Positive Reaktionen bei den Gummibärchen vermittelte dagegen das Hsaing Waing Ensemble mit seiner traditionellen burmesischen Musik. Die Rezeption der für ungeübte westliche Ohren von leicht mißgestimmten Instrumenten, dafür aber recht schwungvoll vorgetragenen Musik löste einhellige Begeisterung bei den Gummibärchen aus. Diese Reaktion hängt sicher damit zusammen, daß die Gummibärchen intuitiv erkannt haben, daß es sich hier um eine Musik handelt, die fester Bestandteil bei lustigen Tänzen, Tanzspielaufführungen und spannenden Geisteranbetungsritualen ist, was dem bekannten Spaß- und Unterhaltungsbedürfnis der Gummibärchen sehr entgegenkommt.

Bezüglich der verschiedenen Temperaturbedingungen zeigte sich, daß die Reaktionen auf Musik bei der Bedingung *"hohe Temperatur"* insgesamt ausgeprägter waren. Die mit der höheren Temperatur verbundene höhere Lockerheit führte zu einer größeren Reaktionsbereitschaft und Intensität der beobachteten Reaktionen. Damit kann die auf Athanasius Kircher und Richard Wagner fußende Hypothese, daß die Temperatur die musikalischen Reaktionen beeinflusst, ebenfalls als bestätigt angesehen werden.

Diskussion

Die Tragweite der berichteten Ergebnisse für die musikpsychologische Rezeptionsforschung und darüber hinaus läßt sich gegenwärtig noch nicht völlig absehen. In Hinblick auf die Grundlagenforschung ist jedenfalls grundsätzlich klargestellt, daß Gummibärchen musikalisch sind und eine lebhaftere Reaktionsfähigkeit auf verschiedenartige Musik besitzen, die durch Erhitzung auf angenehme mediterrane Umgebungstemperaturen gesteigert werden kann. Vermutlich hängt damit auch die Sangesfreude zusammen, die RIEBE (2000) in ihrer Studie über römische Gummibärchen im Vatikan beschrieben hat.

Auch in Hinblick auf die angewandte Forschung könnten sich neue Perspektiven ergeben. So hat ein unbekannter Autor (ANONYMUS 2001) kürzlich die Idee vorgetragen, zur Belebung von zähen bzw. kontroversen Gremiensitzungen innerhalb der Universität eine bunte Schar von Gummibärchen als elastische Wurfgeschosse einzusetzen, um damit den eigenen Argumenten den notwendigen Nachdruck zu verleihen. Vorteilhaft wäre hier eine zusätzliche Anstachelung der Gummibärchen durch eine geeignete Musikbegleitung. Von interessierter Seite ist jedoch eine ernsthafte Diskussion dieser Idee durch den wirkungsvollen Vortrag der Bach-Arie *Gib dich zufrieden und sei stille* (BWV 511) unterbunden worden.

Zukünftige Studien sollten an unsere Befunde anknüpfen und dazu beitragen, der Musikwissenschaft ein neues und interessantes Feld der Forschung zu erschließen.

Literatur

ABELES, H. F. & CHUNG, J. W. (1996) Responses to music. In Handbook of Music Psychology, ed. by D. E. Hodges, second edition, San Antonio: IMR Press, 285-342

ANONYMUS (2001). Über den Gebrauch bunter Gummibärchen als weichelastische Projektile zur wirksamen Belebung der akademischen Gremienarbeit. Der Maulwurf. Hallenser Lokal-Zeitschrift für subversive Techniken. Heft 13, 7-14

ARIBO, H. (1993) Das geheime Leben der Gummibärchen und wie man es erforscht. Archiv für Gummilogie, Band 71, 101-120

BANGE, C. (in Vorb.) Und sie plantschten doch. Über die wahren Hintergründe der Funktion der Kapitänsmusiken Carl Philipp Telemanns bei den offiziellen Hafen-Parties in Hamburg und deren Bezüge zur traditionellen Auf-führung der *Wassermusik* Georg-Friedrich Händels anlässlich des jährlichen Saale-Kahn-Stechens zu Halle in den ersten Jahren des frühen 19. Jahrhunderts und ihre mögliche Bedeutung für die Musikrezeption der Gegenwart einschließlich ihrer Implikationen für die neuere Gummibärchenforschung. Diss. Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg, in Vorb.

BEBERL, K. (1998). Akustische Messungen bei der Wiedergabe unbekannter Werke mitteldeutscher Meister. In: Das Hörrohr. Hallenser Zeitschrift für technische Akustik, Supplementband 1998, 101-121

DE LA MOTTE-HABER, H. (1996) Handbuch der Musikpsychologie. Zweite Aufl., Laaber: Laaber Verlag

DOGIEL, J. (1880) Ueber den Einfluss der Musik auf den Blutkreislauf. Archiv für Anatomie und Physiologie, Phys. Abtl., 416-428

EYSENCK, H. J. & SPEARMAN, R. jun. (1988) Heat, color and IQ of gummi-bears: Evidence for a significant relationship. Intelligence, 5, 1-14

FORKEL, J. N. (1783/1974) Musicalischer Almanach für Deutschland auf das Jahr 1784. Leipzig, Nachdruck Hildesheim / New York: Olms 1974

FUNKE, V. (2001) Das Gummibärchen in der Musik. World Wide Web Dokument, 2. 5. 2001; <http://www.gummibaeren-forschung.de/hoer/theor.htm>

GRÜNAST, R. (2001) Neue Energiequellen aus der Landwirtschaft: Zukunftsperspektiven durch musikbetriebene Hamsterrad-Farmen in strukturschwachen Gebieten der neuen Bundesländer. Rot-Grün. Amtsblatt der Bundesregierung vom 1. 4. 2001, 24-26

HULSE, S. A. (1990) Comparative psychology and music perception. In: Music and Child Development. ed. by F. R. Wilson, & F. L. Roehmann, St. Louis: MMB Music, 139-156

KEMP, A. (1996) The musical temperament. Psychology & personality of musicians. Oxford: Oxford University Press

KIRCHER, A. (1684) Neue Hall- und Tonkunst. Nördlingen

KNEUTGEN, J. (1964) Beobachtungen über die Anpassung von Verhaltensformen an gleichförmige akustische Reize. Zeitschrift für Tierpsychologie, Nr. 21, 763-779

MICHAELIS, K. F. (1805) Über die Prüfung musikalischer Fähigkeiten, in: Berlinische Musikalische Zeitung, hg. von Johann Friedrich Reichardt, Nrn. 56-58, 1805, 222-230

ÖHRER-WOHL, G. & SANDHOFER, R. (1999). Studien zur Verwendung der Bogenharfe Saung-Gauk in der Hsaing-Waing Musik Myanmars. Rangun: Harmonia mundi press

PASTILLÉ, H. (2001) Das Hörvermögen von Gummibärchen. World Wide Web Dokument, 2. 5. 2001; <http://www.gummibaeren-forschung.de/hoer/theor.htm>

PERETTI, P. O. & KIPPSCHUL, H. (1990) Influence of five types of music on social behaviors of mice, Mus Musculus. Psychological Studies, 1990, Vol. 35, No. 2, 98-103

PFROGNER, H. (1954) Musik. Geschichte ihrer Deutung. München/Freiburg: Verlag Karl Alber

PAU, P. & GYSI, G. (1999). Die schöne Musik von damals und ihre Bedeutung für heute: Der (N-)Ostalgie-Effekt in der Kultur. Kulturphilosophische Fragmente der BDS, Heft 1, 2-4

RATZINGER, K. (1999) Das Big-Brother-Syndrom: Der Verlust an natürlicher Scham in der Wissenschaft. Osservatore Romano, 6. 6. 1999

GAMBRINUS: DIE WIRKUNG VON MUSIK BEI GUMMIBÄRCHEN

RAUSCHER, F. H. & SHAW, G. L. (1998) Key Components of the Mozart Effect. *Perceptual and Motor Skills*, 86, 835-841

RAUSCHER, F. H., ROBINSON, K. D. & JENS, J. J. (1998) Improved maze learning through early music exposure in rat. *Neurological Research*, 20, 427-432

RIEBE, J. (2000) Das Pavarotti-Syndrom. Über die Cecilianischen Gesänge purpurfarbiger Gummibärchen im Vatikan. *Studi Musicali Nuovi*, 29, 13-18

RIESTER, R. & BLÜM, N. (2000) Die Rolle guter Musik in der Familien- und Rentenpolitik. Seminar an der Evangelischen Akademie Tutzing, 24.12.2000

RUF, W. (1988) Instrumentalmusik als Klangrede. *Funkkolleg Musikgeschichte*, hg. vom Deutschen Institut für Fernstudien an der Universität Tübingen, Studienbegleitbrief 6, Weinheim und Mainz, 11-68

SAMBRAUS, H. H. & HECKER, P. A. (1985). Zum Einfluß von Geräuschen auf die Milchleistung von Kühen. *Berliner und Münchner Tierärztliche Wochenschrift* (Bd. 98), 298-302

SCHRÄUBLE, W. (2001) Rote Socken und grüne Spinner. Über die Farbe und Gesinnung von Gummibärchen in der Politik. *Bärliner Reden*, Nr. 3, Juni 2001 (unveröff. Manuskript)

SEIDEL, W. (o. J.) Anleitung zur Gestaltung von musikbegleiteten Advents-, Weihnachts-, und anderen Institutsfeiern. Unveröff. Manuskript, Halle

SHAW, G. L. (2000) *Keeping Mozart in Mind*. San Diego: Academic Press

SIRBMEG, H. (2000) Der Einfluß von Musik auf das Verhalten von Hamstern im Rad. *Zeitschrift für experimentelle Musikforschung*, Bd. 1, 25-37

STUMPF, C. (1911) *Die Anfänge der Musik*. Leipzig

VON HOLST, E. (1936) Der "Magnet-Effekt" als koordinierendes Prinzip im Rückenmark. *Pflügers Archiv für Physiologie*, 237, 655-682

WAGNER, R. (1850). *Kunst und Klima*. In: *Gesammelte Schriften und Dichtungen von Richard Wagner*. Dritte Aufl., Bd. 3, Leipzig (o. J.), 207-221

WATANABE, S & NEMOTO, M.(1998) Reinforcing property of music in Java sparrows (*Padda oryzivora*). *Behavioural Processes*, 43: (2) 211-218