



universität  
wien

# DIPLOMARBEIT

Titel der Magisterarbeit

„Tiere und Musik“

Verfasserin

Katharina Fechner

angestrebter akademischer Grad

Magistra der Philosophie (Mag.phil.)

Wien, 2010

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 316

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Musikwissenschaft

Betreuer:

Univ.-Prof. Dr. Mag. Christoph Reuter

# **INHALTSVERZEICHNIS**

Danksagung.....	Seite 04
Einleitung.....	Seite 05
1. DEFINITION VON MUSIK.....	Seite 06
2. MUSIKALITÄT .....	Seite 08
3. URSPRUNG VON MUSIK.....	Seite 11
3.1 Soziale Aspekte.....	Seite 11
3.2 Zusammenhang von Sprache und Musik.....	Seite 12
3.3 „Auditory Cheesecake“.....	Seite 13
3.4 Sexuelle Selektion.....	Seite 13
4. MYTHEN ÜBER DIE WIRKUNG VON MUSIK.....	Seite 16
5. MUSIK UND TIERE.....	Seite 18
5.1 Musikerleben und Wirkung von Musik.....	Seite 18
5.2 Kognitive Leistungen.....	Seite 21
5.2.1 Intelligenz.....	Seite 21
5.2.2 Sprache.....	Seite 23
5.2.3 Musikalische Verhaltensweisen.....	Seite 25

6. TIERVERSUCHE MIT MUSIK.....	Seite 29
6.1 Leistung.....	Seite 29
6.1.1 Die Milchleistung von Kühen.....	Seite 29
6.2 Fähigkeiten.....	Seite 34
6.2.1 Räumliche Intelligenz bei Ratten.....	Seite 34
6.2.2 Synchronisationsfähigkeit.....	Seite 44
a) Tanz.....	Seite 45
b) Perkussionsinstrument.....	Seite 49
6.3 Verhalten.....	Seite 51
6.3.1 Das Sozialverhalten von Mäusen.....	Seite 51
6.3.2 Musiktherapie bei Verhaltensstörungen.....	Seite 57
a) Elefanten.....	Seite 58
b) Katzen.....	Seite 60
c) Hunde.....	Seite 64
Zusammenfassung.....	Seite 71
Literaturverzeichnis.....	Seite 73
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....	Seite 79
Anhang.....	Seite 80

## **Danksagung**

Hiermit möchte ich mich zunächst bei meinem Betreuer Prof. Dr. Christoph Reuter bedanken, der mein Thema mit Freude und Begeisterung aufgenommen hat. Er hat mich mit vielen kreativen Anregungen und Ideen unterstützt und ist mir auch in schwierigen Zeiten stets hilfreich zur Seite gestanden.

Darüber hinaus durfte ich mich glücklich schätzen zeitliche, finanzielle und emotionale Unterstützung seitens meiner Familie erhalten zu haben. Ich möchte mich daher besonders bei meinen Großeltern für ihr Verständnis und ihre Geduld bedanken.

Last but not least gilt der Dank auch meinen Freunden, die immer ein offenes Ohr für mich hatten und mir in vielerlei Hinsicht Kraft gegeben haben neue Motivation zu schöpfen. Allen voran meinem Freund für seine moralische Unterstützung.

## **Einleitung**

In letzter Zeit gelangen immer mehr Berichte über menschliche Begabungen von Tieren an die Öffentlichkeit. Musik spielt dabei eine große Rolle. So pfeift ein Orang-Utan im Heidelberger Zoo<sup>1</sup>, eine Katze spielt Klavier und ein Walross hat die Liebe zum Tanzen entdeckt<sup>2</sup>. Doch sind diese Tiere wirklich musikalisch?

Die vorliegende Arbeit soll nicht versuchen tierische Verhaltensweisen nach menschlichen Standards zu bewerten. Vielmehr geht es darum, sich theoretisch mit zwei sehr undurchsichtigen Phänomenen auseinanderzusetzen und sich einen Überblick über die bisherige Forschungslage zu verschaffen.

Im ersten Teil der Arbeit wird daher der Frage nachgegangen, was Musik und Musikalität überhaupt definiert und warum wir Musik machen. Anschließend werden Verhaltensweisen von Tieren besprochen, die eventuell auf einen Sinn für Musik und eine prinzipielle Befähigung für musikalische Verhaltensweisen schließen lassen. Der letzte Abschnitt beschäftigt sich mit bisherigen Untersuchungen, die sich dem Musikerleben und der Wirkung von Musik auf Tiere angenommen haben. Unterstützt werden diese Ausführungen durch Video- und Klangbeispiele auf der beiliegenden CD.

---

<sup>1</sup> vgl. <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,614316,00.html> (21.10.2010)

<sup>2</sup> vgl. Beispiele auf der beiliegenden CD: Track 1-4

# 1. DEFINITION VON MUSIK

---

Der Begriff „Musik“ leitet sich vom griechischen Wort „musiké“ ab, das in der Antike Dichtung, Musik und Tanz zusammenfasste (vgl. Michels 2005, S. 11). Heute bezieht sich „Musik“ in den meisten Kulturkreisen im Wesentlichen auf die reine Tonkunst.

Obwohl Musik in allen bekannten Kulturen der Erde vorkommt (vgl. Rösing & Roederer 1985, S. 351; Spitzer 2003, S. 362) und ein wichtiger Bestandteil der Geschichte ist, fällt es sehr schwer sie in Worte zu fassen. In der Literatur finden sich zahlreiche Definitionsversuche, die das Ausmaß des Phänomens oft nicht ausreichend beschreiben. Ferner müsste eine Definition von Musik für jede Kultur neu festgesetzt werden, da es spezifische Unterschiede, beispielsweise in Tonsystemen, rhythmischen Strukturen oder Melodieauffassungen, gibt (vgl. Gembbris 1997, S. 871).

Spitzer (2003) formuliert Musik puristisch als „*Gestalt in der Zeit*“ (vgl. Spitzer 2003, S. 18), während sie im Lexikon als Kunst bezeichnet wird, die sich Gestaltungsmitteln wie Rhythmus, Melodie, Harmonie, Instrumentation und Tonstärken- und Zeitmaßverhältnissen bedient (vgl. Brockhaus 1999, S. 625). Roederer (2000) ist der Ansicht, dass Musik „*aus organisierten, strukturierten, rhythmischen Abfolgen und Überlagerungen von Tönen*“ besteht, „*die einem ganz begrenzten Repertoire bestimmter Tonhöhen aus gewissen Tonleitern entstammen*“ (Roederer 2000, S. 17).

Keine der Definitionen umschließt jedoch die breite Palette an Ausdrucksmöglichkeiten, die unterschiedliche Stile und Techniken mit sich bringen. Des Weiteren gehen sie nicht auf das Erleben von Musik ein. Soziale Interaktionen beim Musizieren, sowie ästhetische Werte werden ebenfalls ausgeklammert.

In den meisten Definitionen lassen sich jedoch zwei Komponenten erkennen, um Musik zu charakterisieren. „*Beide stehen nicht wie Form und Inhalt nebeneinander, sondern verbinden sich in der Musik zu einer ganzheitlichen Gestalt*“ (Michels 2005, S. 11):

1. akustische Eigenschaften:

Dazu gehören unter anderem Ton, Melodie, Klang, Klangfarbe, Harmonie und Rhythmus.

Gemeinsam ergeben sich daraus komplexe Strukturen, die wir Musik nennen.

2. kognitive Ebene:

Sobald Musik erklingt, wird ein Prozess in Gang gesetzt, der letzten Endes unterschiedliche Reaktionen und Emotionen hervorruft. Der kognitive Bereich beschäftigt sich daher mit Fragen nach dem Erleben und der Verarbeitung von Musik.

Der irische Philosoph George Berkeley warf einmal die Frage auf, ob ein Geräusch auch dann vorhanden ist, wenn es niemand hört (vgl. Levitin 2009, S. 14). Umgelegt auf die Musik bedeutet dies, dass sie wahrgenommen und aktiv hervorgebracht werden muss, um zu existieren (vgl. Spitzer 2003, S. 2).

Wesentliche Grundvoraussetzungen sind demnach:

1. Der Gehörsinn
2. Die Fähigkeit zur Wahrnehmung und Verarbeitung im Gehirn

Musik beschreibt einen vielschichtigen Bereich, wodurch es beinahe unmöglich erscheint, eine zufriedenstellende und universell gültige Definition zu finden. Es existiert eine natürliche Vorstellung darüber, was Musik ist, auch wenn Interpretationen individuell sehr unterschiedlich ausfallen. Musik als „*Sprache der Gefühle*“ (vgl. Jourdain 1998, S. 357) bedarf daher vielleicht gar keiner Worte, sondern sollte in all ihrer Vielfalt einfach akzeptiert werden.

## 2. MUSIKALITÄT

---

Bei der Beschreibung von Musikalität ergibt sich erneut ein Problem: „*Die Vielzahl der Erscheinungsformen der Musikalität sowie die sich in ständiger Entwicklung befindlichen Erscheinungsformen der Musik selbst lassen eine universelle oder zeitlos gültige Definition dessen, was Musikalität beinhaltet, als kaum möglich erscheinen*“ (Gembbris, Kormann & Steinberg 1997, S. 869), sie wird aber aus Forschungsgründen immer nötig sein (vgl. Gembbris 1998 nach Knell 2006, S. 16).

Der Musikalitätsbegriff ist eng mit einer Vorstellung von Musik verknüpft und da es nicht *die* Musik als solches gibt, muss „Musikalität“ flexibel genug sein, um auf unterschiedliche Musikrichtungen und kulturelle Unterschiede eingehen zu können. Auch zeitliche Veränderungen müssen in eine Definition einbezogen werden, da sich die Vorstellungen darüber, wer musikalisch ist und wer nicht, im Laufe der Geschichte gewandelt haben. Der Begriff der Musikalität ist daher musik- und zeitgebunden (vgl. Gembbris 1998, S. 79).

Eine der ersten wissenschaftlichen Auseinandersetzungen mit Musikalität ist die 1912 erschienene Schrift „Wer ist musikalisch?“ von Theodor Billroth. Der Wiener Chirurg Billroth geht davon aus, dass allen Menschen die grundlegende Fähigkeit, Rhythmen, Tonhöhen, Lautstärke und Klangfarben wahrzunehmen, angeboren ist und „*....dieselbe [...] auch vielen Thieren zukommt*“ (Billroth 1912, S. 229 nach Lesmeister 2005, S. 60). Musikalisch ist man jedoch erst „*...., wenn man in der Lage ist, eine Melodie als [...] geistig gestaltete Form wahrzunehmen und zu reproduzieren*“ (Gembbris 1998, S. 79), die oben genannten Wahrnehmungsfähigkeiten sieht er lediglich als die „*physiologischen Grundbedingungen*“ (Billroth 1912, S. 78 nach Gembbris 1998, S. 78) für Musikalität.

In der neueren Literatur lassen sich verschiedene Herangehensweisen an die Definition von Musikalität erkennen. Während einige Autoren sich auf objektive Kriterien, wie instrumentale und vokale Fähigkeiten, beschränken, sehen andere das Phänomen der Musikalität subjektiver und schließen das Verständnis für das Wesen und das Erzeugen von Sinn und Bedeutung in der Musik mit ein (vgl. Gembbris 1998, S. 85).

Gembbris (1997) weist darauf hin, „...dass es ein angeborenes musikalisches Potential, eine prinzipielle musikalische Befähigung zur Musik gibt, die für jede Musikkultur geeignet ist, vergleichbar der prinzipiellen Fähigkeit eine Sprache zu erlernen“ (Gembbris 1997, S. 872). Für ihn ist Musicalität ein gedankliches Konstrukt, das durch Messung nicht erfasst werden kann. Allein durch die Beobachtung musikalischer Verhaltensweisen lässt sich auf Musicalität in unterschiedlichen Ausprägungsgraden schließen (vgl. Gembbris 1998, S. 64). Jourdain (1998) versteht Musicalität als „Sammelsurium an Fähigkeiten“ (Jourdain 1998, S. 287) und meint damit Tonhöhen- und Lautstärkeunterschiede wahrnehmen zu können, ein Gedächtnis für Melodien und Rhythmen zu besitzen, eine prinzipielle Unterscheidungsfähigkeit für musikalische Themen und schließt ebenso Emotionen und die Persönlichkeit des Musikers mit ein (vgl. Jourdain 1998, S. 287).

Obwohl zahlreiche Versuche unternommen wurden, Musicalität zu definieren, scheint der deutsche Begriff „Musicalität“, der erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts entstand, das eigentliche Ausmaß des Phänomens nicht zu erfassen.

Um das breite Spektrum von Musicalität abzudecken, werden im Englischen differenziertere Ausdrücke verwendet, die Musicalität nach mehreren Gesichtspunkten unterscheiden (vgl. Boyle 1992 nach Gembbris 1998, S. 67):

- „music ability“ = die allgemeine Fähigkeit Musik zu machen
- „music aptitude“ = musikalische Begabung, die unterschieden wird in
  - „music capacity“ = angeborenes Potential
  - „music achievement“ = erworbene Fähigkeiten

Scheinbar setzt sich die englische Terminologie ausführlicher mit dem großen Bereich der Musicalität auseinander. Allerdings herrscht in der Forschungsliteratur Uneinigkeit darüber, ob musikalisches Talent erlernt oder angeboren ist. Vielmehr interagieren „angeborene Anlagen und Umwelteinflüsse [...] und tragen zu unbekannten Anteilen zu musikalischen Fähigkeiten bei“ (Gordon 1990 nach Gembbris 1997, S. 870).

Um Musicalität festzustellen, wurden daher viele Testverfahren entwickelt. Dabei unterscheidet man zwei Arten von Tests:

1. Begabungstests, die angeborene musikalische Fähigkeiten erheben wollen
2. Leistungstests, die erworbene Fähigkeiten bewerten

Der Einsatz solcher Verfahren ist umstritten, da Musik immer mit Emotionen verknüpft ist. Allein durch akustisches Unterscheidungsvermögen ist es daher nicht zulässig, „[...] eine Vorhersage auf die Musikalität im allgemeinen zu treffen“ (de la Motte-Haber 1981, S. 78 nach Gembbris 1998, S. 117). Andere Faktoren wie Erlebnisfähigkeit, produktive und reproduktive Fähigkeiten, kulturelle Hintergründe, musikalische Interessen und Motivationen werden in den Tests nicht berücksichtigt (vgl. Gembbris 1998, S. 125). „Gerechterweise muss man aber auch feststellen, dass eben jene [...] Fähigkeiten, [...], sich kaum objektiv und reliabel messen lassen“ (Gembbris 1998, S. 125).

Es wird deutlich, dass der Begriff der Musikalität mit vielen unterschiedlichen Auffassungen und Definitionen verbunden ist – abhängig davon, welche Parameter man als Bedingung dafür ansehen möchte. Daher ist die Bezeichnung „musikalisch“ subjektiv zu treffen und für unterschiedliche Aspekte anwendbar. Unter dieser Betrachtung kann man Musikalität als „...die Fähigkeiten, die zum Produzieren und Rezipieren der jeweiligen Musik notwendig sind“ (Knell 2006, S. 16) definieren, wo Freiraum für einen individuellen Zugang und eigene Interpretationen gewährleistet ist.

### **3. URSPRUNG DER MUSIK**

---

Wie bereits erwähnt, ist Musik ein wichtiger Teil aller bekannten menschlichen Kulturen. Wann und zu welchem Zweck sie entstanden ist, bleibt aber größtenteils Spekulation.

Es existieren zahlreiche Mythen über den Ursprung von Musik, unter anderem ein „*Indiz dafür, wie wichtig Musik in der Tat für das gesellschaftliche Zusammenleben ist*“ (Rösing & Roederer 1985, S. 354). Lange Zeit glaubte man Musik sei eine himmlische Gabe. Nach antiker Vorstellung schenkte Apollo, der Gott der Künste, den Menschen Musik, um sie zu musischem Werk zu befähigen (vgl. Schwab 1947, S. 809). Auch heute noch ist Musik in vielen Kulturkreisen eng mit mythischen Erzählungen verknüpft und übt oft in Verbindung mit Tanz Funktionen innerhalb kultischer Handlungen aus.

Da ein spiritueller Ansatz zur Entstehungstheorie der Musik nicht ausreichte, stellten seit dem späten 18. Jahrhundert Wissenschaftler und Philosophen unterschiedlichste Thesen zur Erklärung des Phänomens auf (vgl. Wörner 1993, S. 1).

Um sie nachvollziehen zu können, ist es wichtig zu erwähnen, dass Musik nicht plötzlich auftauchte, „*sondern in verschiedenen Stufen vom undifferenzierten Schall (z.B. Rhythmus ohne Tonhöhe oder Tonhöhe ohne Rhythmus) zu differenzierten musikalischen Gebilden*“ (Wörner 1993, S. 1) entstanden ist.

Die geläufigsten Annahmen zur Herkunft von Musik gründen sich im Wesentlichen auf vier Gedanken, deren Standpunkte sich teilweise überschneiden:

1. Soziale Aspekte
2. Zusammenhang von Sprache und Musik
3. „Auditory Cheesecake“
4. Sexuelle Selektion

#### **3.1 Soziale Aspekte**

Musik könnte sich aus Gegebenheiten des Zusammenlebens entwickelt haben (vgl. Levitin 2009, S. 334). Musikbezogene Handlungen trugen möglicherweise dazu bei soziale

Bindungen und das Gemeinschaftsgefühl zu stärken und wirkten sich positiv auf das Arbeitsverhalten aus (vgl. Levitin 2009, S. 334). Gemeinsames Musizieren könnte dabei Koordination und Kooperation innerhalb einer Gruppe verbessert haben, wie es heute noch in verschiedenen therapeutischen und pädagogischen Konzepten angewendet wird (vgl. Levitin 2009, S. 334). „*Wenn Musik wirklich entstanden ist, um Sozialkontakte zu stärken und Konflikte zu lindern [...]*“ (Jourdain 1998, S. 374) führt Jourdain (1998) die Existenz von Musik auf Emotionen zurück, „[...] *denn durch das Verstärken oder Besänftigen von Emotionen treten wir mit unseren Mitmenschen in Verbindung*“ (Jourdain 1998, S. 374). Vielleicht stellte Musik aber auch eine wichtige Form der Nachrichtenübermittlung dar und übernahm in dieser Funktion die Organisation der Gemeinschaft (vgl. Hellbrück 2008, S. 20).

### **3.2 Zusammenhang von Sprache und Musik**

Sprache dient der Informationsvermittlung und bedeutet Kommunikation in höchster Form. Mit zunehmender Affektivität könnte sich daraus der Gesang entwickelt haben (vgl. Wörner 1993, S. 1). Carl Stumpf, der 1911 über „Die Anfänge der Musik“ schrieb, vermutet, dass der Gesang dem Rufen nachfolgte und eine Verständigung über weite Distanzen ermöglichte (vgl. Wörner 1993, S. 1).

Obwohl Musik in allen Kulturen vorkommt, ist sie im Gegensatz zur Sprache jedoch nicht lebensnotwendig (vgl. Spitzer 2003, S. V). Die Annahme, dass Musik aus der Sprache hervorging, beantwortet daher nicht, weshalb es Musik in so unterschiedlichen Erscheinungsformen gibt, während Sprache eine genau zu definierende Fähigkeit ist. Levitin (2009) wagt sich sogar so weit anzumerken, „...*dass es keine handfesten Beweise dafür gibt, dass die Sprache vor der Musik entstand. Physikalische Indizien deuten eher auf das Gegenteil hin*“ (Levitin 2009, S. 330).

„*Bis zum Erwerb von Sprache haben wir eine ziemlich lange Entwicklung durchgemacht, wobei sich Mund, Kehle, Atmungssystem und genau umschriebene Zentren in der linken Gehirnhälfte speziell ausgebildet haben. [...] Unser Körper zeigt jedoch keine besondere Spezialisierung für Musik, und die musikalischen Fähigkeiten variieren enorm*“ (Jourdain 1998, S. 338). Möglicherweise ist Musik also der Sprache vorausgegangen und förderte die kognitive Entwicklung des Menschen. „*Musik könnte die ausschlaggebende Aktivität gewesen sein, welche unsere vormenschlichen Vorfahren auf die sprachliche Kommunikation sowie*

*auf die zur Menschwerdung erforderliche Flexibilität für die Erstellung von Repräsentationen vorbereitet hat“ (Levitin 2009, S. 337).*

Unterstützend kann man hinzufügen, dass Musik in der erwähnten Funktion der Nachrichtenübertragung überflüssig gewesen wäre, hätte es Sprache zu diesem Zeitpunkt schon gegeben.

Andere wiederum sehen Musik als natürliches Nebenprodukt der menschlichen Sprache, ohne besonderen funktionellen Hintergrund (vgl. Roederer 2000, S. 17).

### **3.3 „Auditory Cheesecake“**

Im Gegensatz zu Sprache oder auch Umgebungsgeräuschen, deren akustische Informationen grundlegende Bedeutung für uns haben, liefert Musik keine überlebensnotwendigen Botschaften (vgl. Roederer 2000, S. 16). Die „Auditory Cheesecake“ – Theorie besagt daher, dass Musik nur zu dem Zweck entstanden ist, Vergnügen zu bereiten (vgl. Pinker 2002, S. 663 nach Hellbrück 2008, S. 20; Levitin 2009, S. 319).

Dem entgegenzusetzen sind die emotionalen und sozialen Aspekte des Musikhörens und Musikmachens, sowie die Verbreitung von Musik als Bestandteil aller Kulturen. „*Musik ist lebensnotwendiger Gebrauchsgegenstand der Menschheit. Sie kann sehr wohl Luxus sein, hat aber nur in seltenen Fällen reine Luxusfunktion. Das lässt sich am besten ablesen an Stellenwert und Funktionen von Musik bei Naturvölkern*“ (Rösing & Roederer 1985, S. 356).

Auch evolutionären Gesichtspunkten hätte sich Musik als „Auditory Cheesecake“ im Laufe der menschlichen Entwicklung nicht durchsetzen können, denn Musik ist eine menschliche Fähigkeit, ebenso wie Sehen, Denken, Hören oder die Fähigkeit zur Fortbewegung, deren Entstehung darauf zurückzuführen ist, dass sie im Laufe der Evolution einen Beitrag zum Überleben leisteten (vgl. Levitin 2009, S. 330).

### **3.4 Sexuelle Selektion**

Dieser Gedanke geht auf die Evolutionstheorie von Charles Darwin zurück. Seinen Erkenntnissen zu Folge prägten sich Merkmale durch zwei Prinzipien aus (vgl. Brown 2007):

1. natürliche Selektion: optimiert Eigenschaften, die dem Überleben dienen
2. sexuelle Selektion: optimiert Eigenschaften, die dem Fortpflanzungserfolg dienen

Darwin führt die Entstehung von Musik auf die Idee der sexuellen Selektion zurück, indem er in seinem Werk „*Die Abstammung des Menschen*“ (1871) schreibt, „*dass musikalische Töne und Rhythmen ursprünglich von den männlichen oder weiblichen Vorfahren des Menschen erworben wurden, um auf das andere Geschlecht einen Reiz auszuüben*“ (Darwin 1871, II, S. 358 nach Rösing & Roederer 1985, S. 344).

Das Grundprinzip der sexuellen Selektion liegt darin, dass sich alle Spezies unbewusst einen Geschlechtspartner suchen, der für die Fortpflanzung und die Produktion von gesunden Nachkommen geeignet zu sein scheint (vgl. Spitzer 2003, S. 372). Der zugrundeliegende Begriff lautet „genetische Fitness“. Demzufolge streben Weibchen aller Arten danach einen Paarungspartner auszuwählen, der mit hoher Wahrscheinlichkeit vorteilhafte Gene an die Nachkommen weitergibt (vgl. Spitzer 2003, S. 372). Im Zuge der sexuellen Selektion tauchen daher auch Merkmale auf, die zunächst nutzlos erscheinen, weil sie nicht unmittelbar dem Überleben dienen (vgl. Spitzer 2003, S. 376).

Die sexuelle Selektion wird weiter unterschieden in (vgl. Brown 2007):

1. intrasexuelle Selektion:  
prägt Merkmale aus, die für den Konkurrenzkampf zwischen männlichen Artgenossen wichtig sind, um Zugang zu mehr Paarungspartnern zu schaffen
2. intersexuelle Selektion:  
selektiert Merkmale nach dem Grad ihrer Attraktivität für Weibchen

Beruft man sich auf Darwin, gehört Musik in den Bereich der intersexuellen Selektion. Musikalisches Verhalten wäre dann als Zeichen sexueller Fitness zu verstehen, das dazu dient, die eigene Attraktivität zu steigern und dadurch die Zahl an Geschlechtspartnern zu erhöhen.

Levitin (2009) stellt die Hypothese auf, dass Singen und Tanzen im Laufe der Entwicklungsgeschichte möglicherweise signalisierte, dass man einerseits in guter körperlicher und geistiger Verfassung und andererseits so reich an Ressourcen ist, dass man es sich leisten kann, seine Zeit mit Nebensächlichkeiten wie Musik zu verschwenden (vgl.

Levitin 2009, S. 325). Weiters vergleicht er frühes musikalisches Verhalten im Sinne der sexuellen Selektion mit heutigen Verhältnissen im Hype um Stars der populären Musikszene.

*„Die Zahl der Geschlechtspartnerinnen von Rockstars kann Hunderte Male höher sein als bei einem normalen Mann, und für die Größten ihrer Zunft, wie Mick Jagger, scheint das Aussehen dabei keine Rolle zu spielen“* (Levitin 2009, S. 325).

Aus der Perspektive der natürlichen Selektion allerdings, ist Musizieren ein nutzloser Zeitvertreib und evolutionär gesehen nachteilig, da es keinen Vorteil zum Überleben bringt (Spitzer 2003, S. 376).

*„Wir wissen nicht, wann die alte Kunst des Musizierens begann. Wenn sie aber so alt ist wie manche glauben, könnte dies erklären, warum wir in Musik so viel Bedeutung und Gefühl finden, obwohl wir nicht erklären können, warum Musik uns in der Art und Weise anspricht, wie sie dies eben nun einmal tut“* (Gray et al. 2001, S. 54 nach Spitzer 2003, S. 362).

Die dargestellten Hypothesen sollen daher nur Vermutungen zur Entstehung von Musik darstellen. Nebenbei existieren noch zahlreiche andere Erklärungsversuche.

In Bezug auf die Musikalität, vermutet Gembbris (1997), „[...] dass bereits vorgeburtliche musikalische Erfahrungen dazu beitragen können, auditorische Wahrnehmungsfähigkeiten auszubilden, Präferenzen und allgemeine Sensitivität für Musik zu entwickeln“ (Gembbris 1997, S. 882). Die Musik selbst könnte sich aus Nachahmungsversuchen von Tier- und Naturgeräuschen entwickelt haben (vgl. Cordes 2005, S. 195). Carl Stumpf (1911) stellte unter anderem die Theorie auf, dass der Vogelgesang die Grundlage für die Entstehung von Musik darstellte (vgl. Stumpf 1911).

Dabei ist anzumerken, „[...] dass bei der Entwicklung von Musik verschiedene Komponenten beteiligt waren“ (Cordes 2005, S. 195). Es wird daher angenommen, dass keine der Theorien ausschließlich zutreffen (vgl. Wörner 1993, S. 1). Vielmehr verschmelzen die verschiedenen Standpunkte und können allenfalls gemeinsam ein wenig Licht auf die Entstehungsgeschichte der Musik werfen.

## 4. MYTHEN ÜBER DIE WIRKUNG VON MUSIK

---

Musik wurde früher oft mit geheimnisvollen und magischen Kräften in Zusammenhang gebracht. Mythen existieren nicht nur zur Entstehung von Musik, sondern beschäftigen sich auch mit ihrer Wirkung.

Musik hat „*bezaubernde Macht, die Menschen, Tiere und selbst leblose Dinge in ihren Bann zu zwingen weiß*“ (Röhrich 1997, S. 1427). Nach griechischer Mythologie, konnte der Sänger Orpheus mit seinem Gesang und Leierspiel Menschen, sowie wilde Tiere und das Meer in seinen Bann ziehen und besänftigen (vgl. Röhrich 1997, S. 1427). In vielen Erzählungen werden Tiere durch Erklingen eines Instruments ruhig, zahm und lauschen andächtig der Musik (vgl. Röhrich 1997, S. 1429). Die deutsche Sage „Der Rattenfänger von Hameln“ erzählt von einem Musikanten, der durch seine magischen Klänge Mäuse und Ratten aus den Häusern lockte und die Stadt Hameln so von der Plage befreite (vgl. Schneider 1835, S. 73). „*Daß man mit Flöten- oder Pfeifentönen Ratten anlocken kann [...]*“ (Röhrich 1997, S. 1430) wissen professionelle Rattenfänger und Kammerjäger bis in die Gegenwart und Levitin (2009) berichtet darüber, Ratten mit Rockmusik zu verscheuchen (vgl. Levitin 2009, S. 321). Auch heute gelangen daher immer wieder überraschende Meldungen über die Wirkung von Musik an die Öffentlichkeit. Musik soll die Fahrsicherheit beeinflussen, die Denkleistung verbessern und den Umsatz im Kaufhaus steigern (vgl. Kopiez 2008, S. 525-547). Ferner kann man auch über angebliche Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen lesen (vgl. Kopiez 2008, S. 525; Retallack 1978). Eine ernst zu nehmende wissenschaftliche Grundlage fehlt allerdings in vielen Fällen und „*...es ist kaum ein anderes Fachgebiet vorstellbar, in dem Legenden ein solch breiter Raum wie in der Musikpsychologie zugestanden wird*“ (Kopiez 2008, S. 541).

„*Eines der zentralen Themen musikpsychologischer Forschungen ist die Frage nach dem Musikerleben und den Wirkungen von Musik auf Mensch und Tier*“ (Gambrinus 2003, S. 285), daher setzte sich Gambrinus (2003) auf humorvolle Weise mit bisherigen Ausführungen zur Wirkung von Musik auf Tiere auseinander. In seinem Aufsatz über „Die Wirkung von verschiedenartiger Musik bei gemischtfarbigen Gummibärchen“ (vgl. Gambrinus 2003, S. 285-300), bedauert er, dass es noch keine Experimente mit Bären gibt und erklärt dies damit,

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 [...]“. Dies ist für ihn jedoch „[...] ein schlagender Beweis, daß Bären durchaus musikalischen Geschmack besitzen“ (Gambrinus 2003, S. 291). Deutlich ist die Erheiterung des Autors über dieses Thema zu erkennen. Vorrangig will er jedoch davor bewahren, Untersuchungen über vermeintliche Wirkungen von Musik auf Tiere zu viel Bedeutung beizumessen. Denn „Leider entbehren solche Spekulationen in der Regel einer empirischen Basis, von wissenschaftlicher Seriosität kann nicht die Rede sein“ (Gambrinus 2003, S. 286).

## 5. MUSIK UND TIERE

---

„Von Anthropologen wird entsprechend betont, dass bisher keine menschliche Gesellschaft angetroffen wurde, in der es Musik nicht gibt“ (Spitzer 2003, S. 16). Es ist daher nahe liegend, dass auch in der Tierwelt nach Musik gesucht wird. Wie bereits erwähnt, lässt sich Musik auf unterschiedliche Weise erklären und Schwerpunkte in der Definition können individuell gesetzt werden. Die Bezeichnung „Musik“ kann demnach unterschiedliche Bedeutungen haben. John Cage behauptete einst, dass jeder Musik nennen könne, was er wolle (vgl. Spitzer 2003, S. 18). Daher werden „[...] Versuche, Musik auf den Menschen und seinen spezifischen Geist zu beschränken, [...] gerade durch neuere Untersuchungen in Frage gestellt“ (Spitzer 2003, S. 18).

### 5.1 Musikerleben und Wirkung von Musik

Die Verbindung von Musik und Tieren scheint seit Langem ein faszinierendes Phänomen zu sein. Dabei konnten bei Tieren unterschiedliche Reaktionen auf Musik beobachtet werden.

1807 schrieb der Arzt Peter Lichtenthal: „Es scheint, als habe manches Thier eine besondere Vorliebe für gewisse Thöne. So lockt der Jäger die Hirschen durch den Gesang herbey; die Rehen durch die Flöte. Man bezähmt die Wildheit der Bären durch die Schalmei, und jene der Elephanten durch die menschliche Stimme. Betrachten wir, mit welchem Vergnügen der Kanari der Drehorgel, oder des Zeisgen Lied anhört; wie aufmerksam er da sieht, keine Feder röhrt sich, er ist ganz unbeweglich, und zeigt uns am Ende des Stückes, indem er mit seinen Flügeln flattert, und es zu re-petiren trachtet, sein Vergnügen darüber“ (Lichtenthal 1807, S. 105-106).

Und „Selbst der Bär, dem Wildheit und Grausamkeit angeboren sind, vergißt alles dieses, sobald er den Ton einer Flöte hört; ja man sagt, Pythagoras habe reißende Wölfe von sich abgehalten. Es ist wunderbar, was Kardan von einem Esel schreibt, der dahin abgerichtet war, daß er nach der Flöte tanzte, und wenn man ihm in's Ohr flüsterte, sich rücklings auf den Boden fallen ließ“ (Schneider 1835, S. 72-73).

Manchmal wurde auch „[...] eine gewisse Antipathie von Thieren gegen die Musik beobachtet. Baglio erwähnt eines Hundes, der bey einer jeden Musik laut zu heulen anfing, welches Faktum wir täglich betrachten können. — Mead erzählt uns sogar von einem Hunde, der, als ihm ein Musiker mit Gewalt vorspielte, Konvulsionen bekam, und davon starb“ (Lichtenthal 1807, S. 105-106). Peter Joseph Schneider berichtet 1835 ebenfalls von dem Fall, „[...] daß ein Hund durch einen unangenehmen Ton so von Schmerz ergriffen und entkräftigt worden, daß er in Verzückungen gefallen und bei Wiederholung desselben gestorben sey“ (Schneider 1835, S. 72-73). Denn „Vorzüglich beleidigt man die Hunde durch helle und zischende Töne, wie die der Trompete, des Jägerhorns und anderer Instrumente. Becker sah, daß oft Hunde durch die Töne des Klarinetts, und zwar durch tiefere, bis zur Wuth gereizt wurden“ (Schneider 1835, S. 72-73).

Schon früh wurden daher erste Experimente zum Musikerleben von Tieren durchgeführt. So stellte Charles Darwin (1881) einmal fest, dass Regenwürmer nicht hören können. Er spielte für die Tiere auf dem Fagott, der Flöte und am Klavier, doch sie zeigten keine Reaktion. Daraufhin konstatierte Darwin „Würmer haben keinen Gehörsinn“ (Darwin 1881, S. 12 nach Schneider 2004, S. 33). In anderen Fällen verliefen ähnliche Versuche weniger erfolgreich. „Ein Franzose, Namens Vigneul-Marville kam auf den Einfall zu untersuchen, ob es wahr sey, daß auch Thiere die Musik lieben. Er 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 bekümmerte sich garnicht darum. Der Hund setzte sich nieder, sah hinauf, und war eine ganze Stunde aufmerksam. Ein Pferd, das unter dem Fenster fraß, rupfte sein Heu fort, und sah nur allemal ein wenig hinauf, wenn es das Maul eben voll genommen hatte. Der Esel fraß seine Disteln fort, ohne sich auch nur ein einziges Mal umzusehen. Die vorbeigehenden Kühe blieben ein wenig stehen und sahen hinauf, gingen aber bald weiter, als wenn sie nunmehr wüßten, was es wäre. Einige Vögel im Käfig sangen sich fast zu Tode. Der Hahn dachte nur an seine Hühner; und die Hühner nur an's Scharren“ (Schneider 1835, S. 92-95).

Weitere Untersuchungen zur Wirkung von Musik ergaben meist körperliche Veränderungen bei den Tieren. Der Mönch Colerus berichtet bereits 1645, dass Schafe großen Gefallen an Musik finden und sich durch ihren Genuss prächtig entwickeln (vgl. Sambraus & Hecker 1985, S. 198).

Erste physiologische Studien mit Hunden, Katzen und Kaninchen führte Dogiel (1880) durch (vgl. Gambrinus 2003, S. 287). Seine Aufzeichnungen zeigten, dass sich Musik unterschiedlich auf Blutdruck und Herzschlag auswirkt. Vor allem Flöte, Piccolo-Flöte und Klarinette sollen zu großen Veränderungen beigetragen haben (vgl. Kopiez 2008, S. 525). Von den untersuchten Tierarten erwiesen sich Kaninchen als besonders empfindlich auf die musikalischen Reize, unter den Hunden zeigten Rattenpintscher die heftigsten Reaktionen (vgl. Dogiel 1880, S. 423 nach Gambrinus 2003, S. 287).

Die Ergebnisse über die physiologische Wirkung von Musik auf Tiere bieten einen Vergleich zur Säuglingsforschung an, da man weder bei Tieren noch bei Säuglingen von musikalischer Vorerfahrung ausgehen kann.

Studien in diesem Bereich haben gezeigt, dass Musik von Säuglingen als entspannend und angenehm aufgenommen wird. Cassidy & Standley (1995) stellten fest, dass Wiegenlieder, die bei Frühgeborenen in bestimmten Zeitabständen in den Brutkasten eingespielt wurden, zu einer stabileren Sauerstoffsättigung, sowie ruhigeren Atmung und kontrolliertem Herzschlag führten (vgl. Cassidy & Standley 1995, S. 208-227). Auch der Gesundheitszustand von Frühgeborenen soll durch Wiegen- und Kinderlieder profitieren. Wie Caine (1991) berichtet, reduzierte die tägliche Einspielung von Musik den Stresslevel der Säuglinge, wodurch sie mehr Nahrung zu sich nahmen, dadurch Gewicht zulegten und früher entlassen werden konnten (vgl. Caine 1991, S. 180-192).

Aus der Musiktherapie kennt man zahlreiche Berichte über physiologische Veränderungen, daher ist es nahe liegend auch bei Tieren einen derartigen Effekt zu erwarten. Unterstützt wird diese These durch den „Magneteffekt“, der von dem Tierpsychologen Erich von Holst 1936 bei Experimenten mit Knochenfischen entdeckt wurde (vgl. von Holst 1936, S. 655-682).

*„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)“* (Gambrinus 2003, S. 288). Durch diese Ergebnisse „[...] ist nachgewiesen, daß Tiere musikalisches Empfinden besitzen und auf Musik reagieren“ (Gambrinus 2003, S. 288), zumindest was physiologische Vorgänge betrifft.

## 5.2 Kognitive Leistungen

### 5.2.1 Intelligenz

Musik bedarf kognitiver Fähigkeiten um wahrgenommen und ausgeführt zu werden. Da sich der Begriff Intelligenz aus kognitiven Fähigkeiten zusammensetzt, wird Musik oft damit in Zusammenhang gebracht (vgl. Knell 2006, S. 23).

Die Intelligenz von Tieren beschäftigt die Menschheit schon seit geraumer Zeit. Charles Darwin schrieb 1871 in „Die Abstammung des Menschen“ „[...] daß die Gefühle und Anschauungen, die verschiedenen Affekte und Fähigkeiten, wie Liebe, Gedächtnis, Aufmerksamkeit, Neugierde, Nachahmungstrieb, Überlegung und so weiter, deren sich der Mensch röhmt, in ihren Anlagen und manchmal auch in ziemlich entwickeltem Zustand in den Tieren vorhanden sind“ (Gould 1997, S. 3-4) und zahlreiche Mythen von Tieren und Tiergottheiten belegen, dass ihnen seit jeher menschliche Empfindungen und Fähigkeiten zugeschrieben wurden (vgl. Gould 1997, S. 3).

In jüngerer Geschichte lässt sich ein Paradigmenwechsel beobachten. Während intelligente Verhaltensweisen bei Tieren lange Zeit unterschätzt wurden, brachten Kinderfilme wie „Lassie“, „Black Beauty“ oder „Flipper“ ein nahezu menschliches Bild an den Tag (vgl. Reiter 2009, S. 27). Ab dem Medienzeitalter drangen daher immer mehr Berichte über mathematische, logische und sprachliche Fähigkeiten von Tieren an die Öffentlichkeit. Bei diesen Erzählungen gilt es vor allem die Spreu vom Weizen zu trennen, denn „*mangelnde Beweise diskreditieren viele Berichte über Begabungen von Tieren*“ (Miersch 2006, S. 1).

In Wissenschaftskreisen wird Tieren mittlerweile auch ein gewisses Maß an Denkvermögen zugesprochen, „*die meisten bezeichnen dies jedoch lieber etwas neutraler als Kognition und meiden das Wort »Intelligenz«, weil das umgangssprachlich nach »Klugheit« klingt*“ (Miersch 2006, S. 2).

Kognition ist ein Ausdruck für mentale Prozesse wie Denken, Wahrnehmen, Erkennen, Erinnern oder Lernen. Dazu gehören Begriffe wie Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Nachahmung ebenso wie räumliches Vorstellungsvermögen und Kreativität (vgl. Reiter 2009, S. 28). Gould bezeichnet Kognition als „*geistige Aktivität höheren Niveaus*“ (Gould 1997, S. 10), die einerseits den Erwerb von Wissen und andererseits dessen Verarbeitung einschließt

und sowohl aktiv, in einem ständigen Prozess von Aneignen, Analysieren und Anwendung von Wissen, als auch passiv, in Form von angeborenen Fähigkeiten und Spezialisierungen, ablaufen kann (vgl. Gould 1997, S. 10-11). Kognitive Fähigkeiten bilden daher die Grundlage für jegliches Handeln.

Um tierisches Verhalten hinsichtlich kognitiver Leistungen bewerten zu können, müssen allerdings zwei Punkte beachtet werden:

1. Gemäß den Erkenntnissen Darwins, entwickeln sich Fähigkeiten und Merkmale vor allem dann, wenn sie dem Überleben oder dem Fortpflanzungserfolg dienen. Aufgrund der großen Artenvielfalt bestehen daher evolutionsbedingt unterschiedliche kognitive Anforderungen.

Delfine beispielsweise, erkennen sich gegenseitig an einem für jedes Individuum typischen Laut, der mit dem menschlichen Namen vergleichbar ist. Versuche, in denen die Tiere den Unterschied zwischen Kreisen, Dreiecken und Vierecken lernen sollten, schlugen aber fehl. Die Tiere besitzen ein sehr feines Gehör, das ihnen ermöglicht den Ozean allein durch Schallreize dreidimensional zu rekonstruieren (vgl. Spitzer 2003, S. 51). Die Orientierung im Meer erfolgt beinahe vollständig durch ihr Sonarsystem, visuelle Objekterkennung ist für sie daher nicht notwendig (vgl. Reiter 2009, S. 28-29).

In Anbetracht dessen müssten verschiedene Formen intelligenten Verhaltens unterschieden werden, da Intelligenz ein durch Selektion begünstigtes Merkmal, also eine vorteilhafte Anpassung der Evolution ist (vgl. Gould 1997, S. 4).

2. Der Verhaltensforscher Conwy Lloyd-Morgan warnte einst davor tierisches Verhalten als intelligent zu interpretieren, wenn es doch einfachere biologische Erklärungen dafür gibt (vgl. Miersch 2006, S. 4). Denn viele Verhaltensweisen bei Tieren laufen automatisch in Form von Reflexen ab. Der entscheidende Impuls dafür ist der Instinkt. Dieses Verhalten als intelligent zu bezeichnen, wäre falsch, da es genetisch bedingt ist und nicht willkürlich gesteuert werden kann.

Bei Ameisen zum Beispiel werden tote Artgenossen aus dem Bau getragen. Der Geruch, der die toten Tiere umgibt, löst dieses Verhalten aus. Jedes andere mit dieser Säure gekennzeichnete Objekt würden Ameisen daher genauso behandeln (vgl. Miersch 2006, S. 4).

### **5.2.2 Sprache**

Sprache im Sinne von Kommunikation korreliert mit hohen kognitiven Leistungen und ist ein wesentlicher Unterschied zwischen Mensch und Tier.

Im Tierreich gibt es viele Formen der Kommunikation. Die Natur war diesbezüglich sehr kreativ und es werden Gesten, Körperhaltungen, Gerüche, Veränderungen der Hautfarbe und vieles mehr dafür eingesetzt (vgl. Dörrzapf 2009, S. 86). Zitteraale zum Beispiel, erzeugen Stromstöße und Nashörner binden mit der Zunge Knoten ins Schilf, um mit ihren Artgenossen zu kommunizieren (vgl. Dörrzapf 2009, S. 86). Karl von Frisch entdeckte, dass Bienen tanzen, um anderen Bienen den Weg zur nächsten Futterstelle mitzuteilen und männliche Spinnen zupfen im Zuge des Fortpflanzungsverhaltens in einem bestimmten Rhythmus am Spinnennetz des Weibchens (vgl. Dörrzapf 2009, S. 86). Entscheidend ist bei diesen Verhaltensweisen jedoch, dass sie instinktgetrieben und nicht auf spezielle kognitive Fähigkeiten zurückzuführen sind.

Anders verhält es sich bei tierischen Lautäußerungen als Teil des Kommunikationsverhaltens. Ein Vergleich zu menschlicher Sprache ist durchaus zulässig, da sie einerseits Gefühle und Emotionen übermitteln, wie beim Winseln eines Hundes, und andererseits eine wichtige Funktion in der Informationsübertragung ausüben.

Dennoch unterscheidet Sprache Menschen und Tiere voneinander, denn sprechende Tiere gibt es nicht. Ausnahmen, wie Hunde, die „Mama“ sagen können<sup>3</sup>, zählen nicht, da sie wissenschaftlich nicht relevant sind.

Ein Beispiel dazu ist der Seehund Hoover (vgl. Kramer 2004, S. 1-3). Hoover wurde als Welpe an einem Strand in Maine gefunden und lebte die ersten drei Monate seines Lebens bei einem Fischer in der Badewanne. Hier sollen sich seine sprachlichen Fähigkeiten entwickelt haben, indem er die Worte seines Finders nachsagte und dabei auch seinen Akzent und seine Klangfarbe annahm<sup>4</sup>. Entdeckt wurde diese Begabung 1978 im Boston Aquarium, als Hoover die Geschlechtsreife erreichte, was mit einer vermehrten Lautproduktion bei Männchen einhergeht, um Gegenspieler in der Konkurrenz um Weibchen abzuwehren. Hoover konnte kurze Ausrufe wie „Hey, Hoover!“ oder „Hello there!“ hervorbringen und hatte dabei eine

---

<sup>3</sup> vgl. <http://www.youtube.com/watch?v=HBMKcepQT8A> (21.10.2010)

<sup>4</sup> vgl. Beispiele auf der beiliegenden CD: Track 5-7

raue, verschwommene Aussprache. Im Zuge einer nachfolgenden Studie konnte jedoch kein bestimmtes Verhaltensmuster hinter den Lautäußerungen des Seehundes erkannt werden und auch Hinweise darauf, ob das Tier versteht, was es sagt, blieben aus (vgl. Kramer 2004, S. 2). Diese Art von Lautproduktion mag erheiternd und verwunderlich sein, hat jedoch nichts mit menschlicher Sprache in Form von Kommunikation zu tun.

Menschliche Sprache lässt sich unter anderem durch folgende Punkte definieren (vgl. Dörrzapf 2009, S. 83):

1. vermittelt Wünsche, Gedanken und Informationen
2. gibt abstrakte Informationen weiter (beispielsweise über Personen oder Gegenstände, die zum Zeitpunkt des Sprechens nicht anwesend sind)
3. folgt Regeln, die erlernt werden müssen
4. verfügt über unbegrenzte Kombinationsmöglichkeiten

Tierische Lautäußerungen wurden lange Zeit durch das „GOP-Modell“ („Groans of Pain“) beschrieben (vgl. Marler 2000, S. 32), bei dem Lautäußerungen als emotionale, affektive Ausdrücke bezeichnet werden. Tiere sind demnach nicht fähig symbolisch und mit abstrakter Bedeutung zu kommunizieren (vgl. Marler 2000, S. 32). Ein Biologe meinte dazu in den 1930er Jahren: „*Der prinzipiellste Unterschied ist aber, dass die »Tiersprache« im Gegensatz zu der menschlichen nichts mitteilen kann [...]. Tiere benutzen ihre Stimme nur, um Gefühle auszudrücken*“ (Dörrzapf 2009, S. 83).

Marler (2000) verweist jedoch darauf, dass „*[...] some vocalizations do not fit neatly into the GOP mold*“ (Marler 2000, S. 33). Versuche mit der Grünen Meerkatze zeigten, dass Alarmrufe unterschiedliche Informationen über den Feind geben und ein entsprechendes Verhalten auslösen (vgl. Marler 2000, S. 33). Wurde ein Leopard angekündigt, kletterten die Affen auf einen Baum, bei einem Adler suchten sie den Himmel ab und versteckten sich in den Büschen (vgl. Marler 2000, S. 33). Dabei spielt sowohl ein angeborenes Potential, als auch Erfahrung eine Rolle. „*Eagle calls by adult vervets are quite specific, but infants give eagle calls to almost anything moving above in free space at a certain rate, even a falling leaf; however, they do not give eagle calls to a snake or a leopard*“ (Marler 2000, S. 34).

Tatsächlich lassen sich also auch bei Tieren Informationsübermittlung sowie Wortkreativität und Austausch über ihre Identität durch Lautäußerungen beobachten. Wie bereits erwähnt verwenden Affen differenzierte Laute, um Artgenossen vor unterschiedlichen Feinden zu

warnen, und Delfine haben eigene, namenähnliche Lautmuster (vgl. Dörrzapf 2009, S. 84). Forscher stellten dabei sogar fest, dass sie sich so über abwesende Dritte unterhalten können (vgl. Dörrzapf 2009, S. 84). Darüber hinaus lernen Elefanten, Affen und viele Vogelarten erst in der Kindheit miteinander zu kommunizieren (vgl. Dörrzapf 2009, S. 84).

Bemerkenswerte sprachliche Fähigkeiten zeigte die Schimpansendame Washoe. Da Affen aufgrund der Anatomie ihrer Stimmapparate in der Lautproduktion eingeschränkt sind (vgl. Dörrzapf 2009, S. 85), lernte sie die Taubstummensprache und beherrschte rund 300 Wörter. Bei einem Ausflug zum See sah Washoe einen Vogel im Wasser und kombinierte die beiden Wörter zu „Wasservogel“. Bemerkenswert, da der Affe die Sprache tatsächlich verstehen und anwenden konnte. Sie zeigte damit sprachliche Kreativität, eine Eigenschaft, die bis dahin nur Menschen zugesprochen wurde (vgl. Dörrzapf 2009, S. 82).

Auch der Papagei Alex konnte Sprache verstehen. Als er eine Nuss unter einer Tasse hervorziehen wollte, sagte er zu seiner Besitzerin „Go pick up cup“ (vgl. Dörrzapf 2009, S. 82).

### **5.2.3 Musikalische Verhaltensweisen**

In der Literatur lassen sich unterschiedliche Herangehensweisen an Formen musikalischer Ausübung bei Tieren finden. Während manche die Klangproduktion von Tieren mit Musik vergleichen, äußern sich andere sehr kritisch darüber.

Carl Stumpf (1911) war schon der Meinung, dass Lautäußerungen von verschiedenen Tierarten nicht als Musik zu bezeichnen sind. „*Auf diese Weise kann man freilich alles in Noten setzen, auch das I-A des Esels, das Sausen des Sturmes und das Knarren der Stiefel. Aber mit solchen Kindereien sollte man wissenschaftliche Bücher nicht verunzieren*“ (Stumpf 1911, S. 75).

Generell wird darauf plädiert, dass Tiere keine Auffassung von Musik haben und man daher akustische Verhaltensweisen von Tieren nicht mit Musik vergleichen kann. „*Da es keine Musik ohne Bezug auf eine bestimmte Kultur gibt, ist auch fraglich, ob es »Musikalität an sich« ohne irgendeine Vorstellung von Musik gibt*“ (Behne 1986a nach Gembris 1998, S. 67). Levitin (2009) betont dabei die Wichtigkeit „*Verhaltensweisen von Tieren nicht zu vermenschlichen und sie nicht nur aus unserer eigenen kulturellen Sicht zu betrachten. Was*

*für uns wie Musik oder ein Lied klingt, kann für Tiere eine völlig andere Funktion haben“* (Levitin 2009, S. 342).

Die Ausübung von Musik bei Tieren wird oft mit dem Vogelgesang in Verbindung gebracht. In diesem Zusammenhang verweist Slater (2000) darauf, dass die Einzigartigkeit in den Gesängen von Vögeln, die von manchen fälschlicherweise als Musik bezeichnet wird, in einer Vogelgemeinschaft von großer Wichtigkeit ist (vgl. Slater 2000, S. 59-60). Es handelt sich dabei nicht um kreatives Schaffen, sondern ist Teil des Instinktverhaltens, um Individualität zu zeigen (vgl. Slater 2000, S. 59-60). „*Complex patterns of songs and species differences in the rules that underlie them may also have their origins in the need for distinctiveness*“ (Slater 2000, S. 59-60).

Tatsächlich aber verfügen Vögel über bemerkenswerte kognitive Fähigkeiten. Carterette & Kendall (1999) verweisen darauf, dass der Gesang von Vögeln mehr als die Produktion schöner Klänge ist. Vögel haben Freude am Singen und übertragen damit Nachrichten und Gefühle. Sie haben zwar die anatomischen Anlagen zum Singen bekommen, nicht aber die Gesänge. Diese lernen sie erst im Laufe ihrer Entwicklung (vgl. Spitzer 2003, S. 363). Der Vogelgesang weist daher Merkmale auf, die auch menschlicher Musik zugrunde liegen (vgl. Carterette & Kendall 1999, S. 772).

Darüber hinaus ist es unbestritten, dass Lautäußerungen bei Tieren bestimmten Funktionen unterliegen. Dazu gehört es unter anderem Feinde abzuwehren, Partner anzulocken oder Territorien abzustecken (vgl. Levitin 2009, S. 344). Doch auch bei Menschen übt Musik eine Funktion aus, indem sie Botschaften und Gefühle vermittelt.

Als wesentlicher Unterschied zwischen Tier und Mensch wurde die Sprache in Form von Lautäußerungen genannt. Dabei stellt sich jedoch die Frage, wieso es sich bei Musik ähnlich verhalten sollte. Immerhin zeigt unser Körper im Gegensatz zu Sprache „[...] *keine besondere Spezialisierung für Musik, und die musikalischen Fähigkeiten variieren enorm*“ (Jourdain 1998, S. 338). Musik und Musikalität können in Anbetracht der bisherigen Ausführungen unterschiedlich definiert werden – eine Interpretation ist individuell zu setzen. Michels (2005) merkt dabei an, dass „[...] *die angemessenste Interpretation von Musik die klingende*“ sei, „*da der Sinn der Musik sich im Klang realisiert [...]*“ (Michels 2005, S. 11). Daher kann der Begriff Musik auch Tierlaute einschließen. Denn „*auch Delphine, Wale und manche Affenarten singen, d.h. bringen komplizierte, variationsreiche Klänge hervor, die man durchaus als Gesang bezeichnen kann*“ (Spitzer 2003, S. 362).

Um Musik und das tierische Lautäußerungen zu vergleichen, schlägt Arom (2000) vor „*to determine a minimal set of criteria for defining music*“ (Arom 2000, S. 27) und setzt dabei folgende Punkte fest (vgl. Arom 2000, S. 27):

- Intention und Funktion
- Zeitliche Struktur
- Periodizität / Symmetrie
- Tonsystem
- Interaktion zwischen Teilnehmern
- Repertoire

Da bei der Musik aller Kulturen zumindest zwei dieser Kriterien gemeinsam auftreten, konstatiert Arom, „*if a biomusicology is possible, it must be able to integrate, in one way or another, certain of the criteria enumerated above, by combining them by at least two*“ (Arom 2000, S. 28).

Zusätzlich sieht Marler (2000) das Phänomen des Phonocodings als grundlegende Voraussetzung für Musik (vgl. Marler 2000, S. 42). Dabei werden aus einem angeborenen Repertoire neue Soundpatterns kreiert (vgl. Marler 2000, S. 41).

Bei Schimpansen wurde in diesem Kontext der „pant-hoot“ erforscht. „*This is a loud, rhythmical hooting, typically about ten seconds in duration, beginning softly and working up to an almost screamlike climax*“ (Marler 2000, S. 43). Es ist die längste und komplexeste Lautäußerung bei Schimpansen, die vor allem bei emotionalen Handlungen beobachtet wurde: bei Begegnungen mit Artgenossen, bei Aufregung und Freude, nach dem Beutefang oder im Rahmen von Dominanzverhalten (vgl. Marler 2000, S. 42). Jeder Affe hat ein zugrundeliegendes, wahrscheinlich angeborenes Lautmuster, auf dem sich Variationen aufbauen (vgl. Marler 2000, S. 42-43). Marler (2000) bezeichnet diese Laute als „animal songs“, da sie auf Phonocoding zurückzuführen sind (vgl. Marler 2000, S. 43).

Buckelwale besitzen ebenfalls die Fähigkeit des Phonocodings. Männliche Tiere singen in tropischen Gewässern während der Paarungs- und Aufzuchtzeit lange, komplexe Lieder (vgl. Payne 2000, S. 135). Wahrscheinlich dienen die Lieder dem Territorialverhalten,

Dominanzverhalten sowie dem Balzverhalten, um Weibchen zur Paarung anzulocken (vgl. Payne 2000, S. 136).

Die Gesänge weisen folgende Charakteristika auf (vgl. Spitzer 2003, S. 363-364):

- Frequenzbereich von 30 – 4.000 Hz
- Tonumfang umfasst in etwa 7 Oktaven
- neben Tönen kommen auch perkussive Geräusche vor
- periodisch Gestaltung: Lieder folgen einer gewissen Abfolge von Tönen
- variantenreiche Dynamik
- komplexe lautliche Produktion: Töne sind in sich wiederholende Gruppen organisiert (Subphrasen, Phrasen, Themen)

Alle männlichen Buckelwale einer Population singen dasselbe Lied. Die Gesänge verändern sich jedoch von Saison zu Saison. Payne (2000) vermutet, „*like improvisation in human music, changes seem to be generated by an internal process, and as in music, the imitation that then occurs reveals listening and learning. Song changing in whales seems to be a clear example of cultural evolution in a nonhuman animal*“ (Payne 2000, S. 142).

Beide Beispiele sind auch auf die Kriterien von Arom (2000) zurückzuführen. Ob es sich dabei aber um Musik handelt, bleibt im Auge des Betrachters.

Slater (2000) räumt ein, dass „*[...], although animals may not share music in the strict sense with us, there is no doubt that some of them do have complex and beautiful vocal displays*“ (Slater 2000, S. 60) und Spitzer (2003) ist sogar der Meinung, dass die Beweise in der Argumentation um Musik im Tierreich sich geändert haben: „*[...] Konnte man früher argumentieren, dass Musik nur von Menschen betrieben wird und dass alle Interpretationen tierischer Aktivitäten als Musik letztlich Anthropomorphisierungen, also Beschreibungen nichtmusikalischer lautlicher Verhaltensweisen mit der menschlichen Musikkultur entlehnten Begriffe darstellten, so muss man nach der gegenwärtigen Datenlage eher umgekehrt fragen, welche Evidenz denn ein Skeptiker zulassen wollte, um zu beweisen, dass beispielsweise Wale nicht singen*“ (Spitzer 2003, S. 366).

## 6. TIERVERSUCHE MIT MUSIK

---

Diverse Studien zum Einfluss von Musik auf Tiere lassen drei Forschungsansätze erkennen:

- Leistung: Einsatz von Musik zur Steigerung der Produktivität.
- Fähigkeiten: Musik zur Unterstützung kognitiver oder motorischer Fähigkeiten.
- Verhalten: Einfluss von Musik auf das Verhalten von Tieren und deren Wohlbefinden.

### 6.1 Leistung

#### 6.1.1 Die Milchleistung von Kühen

Eine in der heutigen Rinderpraxis noch weit verbreitete Meinung besagt, dass Hintergrundmusik beim Melken von Kühen anregend und sekretionsfördernd wirkt. Eine wissenschaftlich fundierte Untersuchung dazu fehlte aber lange Zeit.

Sambraus & Hecker (1985) nahmen sich der Aufgabe an und erforschten in der Studie „Zum Einfluß von Geräuschen auf die Milchleistung von Kühen“ die Auswirkungen von unterschiedlicher Beschallung in zwei Betrieben in Oberbayern (vgl. Sambraus & Hecker 1985, S. 298-302). Daran anknüpfend veranlasste die Landesvereinigung der Milchwirtschaft von Nordrhein-Westfalen e.V. im Jahr 1998 eine zweite Studie zur Beeinflussung der Milchproduktion durch unterschiedliche Musikstile (vgl. Kopiez 2008, S. 542).

#### METHODE

In der Studie von Sambraus & Hecker (1985) wurden in sechs Wochen Daten von insgesamt 76 Rindern der Rasse Deutsches Fleckvieh aus zwei unterschiedlichen Betrieben erhoben.

Pro Woche wurde ein Untersuchungsdurchgang ausgeführt. In vier aufeinanderfolgenden Tagen bekamen die Tiere je einen akustischen Stimulus geboten. Daraufhin wurden die Reaktion der Tiere und die Auswirkung auf die Milchproduktion beobachtet und aufgezeichnet. Die folgenden drei Tage dienten den Tieren zur Erholung, bevor der Vorgang wiederholt wurde. Die Kühe wurden stets beim Melken am Morgen und am Abend mit den akustischen Reizen, die sowohl aus Musik, als auch aus Geräuschen bestanden, konfrontiert.

Auf musikalischer Seite kamen zwei unterschiedliche Musikstile zur Anwendung:

- ein barockes Werk des italienischen Komponisten Francesco Manfredini.
  - Dauer: 11 min., 3 sec.
  - Charakteristik: gleichmäßige Dynamik
- drei Stücke der Gruppe „The Police“
  - Dauer: 11 min., 43 sec.
  - Charakteristik: prägnanter Schlagzeug-Rhythmus

Die Dauer der ausgewählten Musikstücke erwies sich als besonders günstig, da sie während eines Melkvorgangs einmal vollständig ablaufen konnten (vgl. Sambraus & Hecker 1985, S. 299). Die Musikauswahl des barocken Werkes wurde vorwiegend damit begründet, dass aufgrund der gediegenen Dynamik Schreckreaktionen durch überraschende oder heftige Einsätze und eine damit verbundene mögliche Verfälschung des Ergebnisses vermieden werden konnten (vgl. Sambraus & Hecker 1985, S. 299). Auf die Auswahl der Popmusik wurde nicht näher eingegangen.

Um die Wirkung von Geräuschen festzustellen, wurden ebenfalls zwei unterschiedliche Laute verwendet (vgl. Sambraus & Hecker 1985, S. 299):

- Langlaut:
  - Charakteristik: steigern sich langsam bis zu einem Höhepunkt und fallen dann gemächlich wieder ab
  - vergleichbar mit dem Ruf eines Kalbes, daher positiv gefärbt
  - in der Studie von einer Posaune ausgeführt
- Kurzlaut:
  - Charakteristik: plötzlich einsetzende Geräusche von kurzer Dauer
  - vergleichbar mit einem bellenden Hund, daher negativ gefärbt
  - in der Studie durch Hammerschläge realisiert

Für die Feststellung der Milchleistung wurde die Milchmenge von jeweils nur 22 Tieren pro Betrieb herangezogen, da ausschließlich gesunde Tiere und jene, die über den gesamten Zeitraum der Studie in der Laktation standen, in die Berechnung eingingen (vgl. Sambraus & Hecker 1985, S. 301).

Laktation ist der Fachbegriff für die Milchabgabe einer Kuh. Sie beginnt, wenn das Tier ein Kalb gebärt und steigt danach ungefähr sechs Wochen lang stetig an. In dieser Zeit wird die Kuh erneut besamt und ab dem Zeitpunkt der feststehenden Trächtigkeit fällt die Laktationskurve wieder ab. Dennoch gibt die Kuh durch das bestehende Ausmelken weiterhin Milch. Erst kurz vor der Geburt des nächsten Kalbes, nach genau 305 Tagen, wird das Euter trockengelegt, damit die Milchdrüsen das lebenswichtige Kolostrum für das Neugeborene bilden können. Der Laktationszyklus beginnt wieder von vorne, wenn das Kalb geboren wurde. Daher wird die Milchleistung bei Rindern nicht pro Jahr, sondern pro 305 Tage berechnet (vgl. Huth 1995, S. 9-15).

Die durchschnittliche Leistung pro Tier lag im ersten Betrieb bei 5.800 kg Milch / 305 Tage und im zweiten bei 5.400 kg Milch / 305 Tage.

Der Umfang der zweiten Studie der Landesvereinigung für Milchwirtschaft von Nordrhein-Westfalen e.V. aus dem Jahr 1998 erstreckte sich über 180 Rinder, denen jeweils täglich für 45 Minuten verschiedene Stücke aus den Genres Klassik, Pop & Rock sowie Volksmusik vorgespielt wurden.

## **ERGEBNIS**

In Studie 1 kamen die Wissenschaftler nach Auswertung aller Aufzeichnungen zu dem Schluss, dass „*ein signifikant unterschiedlicher Einfluss der Musik bzw. der Geräusche [...] sich weder insgesamt noch isoliert für das Morgen- oder Abendgemelk nachweisen*“ ließ (Sambraus & Hecker 1985, S. 301).

In Studie 2 konnte durch die Gegenüberstellung einer Kontrollgruppe ohne Hintergrundmusik beim Melken ein Unterschied von 0,8 Litern Milch pro Tag und Tier festgestellt werden (vgl. Kopiez 2008, S. 542).

## **ANALYSE**

Der Unterschied in der Milchmenge in Studie 2 von 0,8 L / Tag liegt „...innerhalb der Bandbreite der üblichen Tagesschwankungen einer Kuh“ (Kopiez 2008, S. 542). Zudem konnten keine bedeutsamen Abweichungen zwischen den Genres festgestellt werden. Kopiez

(2008) schließt daraus: „*Wissenschaftlich diskutabel sind diese Unterschiede jedenfalls nicht*“ (Kopiez 2008, S. 542).

In der Studie von Sambraus & Hecker (1985) wurde keine Kontrollgruppe ohne Beschallung gemessen. Demnach war eine Gegenüberstellung nur zwischen den beiden Gruppen oder vom gleichen Betrieb aus dem Vorjahr möglich. Da oft große Unterschiede in der Milchleistung von einzelnen Betrieben bzw. im Abstand eines Jahres bestehen, fehlte ein angemessener Vergleichswert, um eventuelle Unterschiede festzustellen. Des Weiteren untersuchte man lediglich zwei Herden mit Tieren einer einzigen Rasse. Zu wenig, um eine signifikante Änderung der Milchleistung auszumachen.

Auch Sambraus & Hecker (1985) sind der Ansicht, dass damit „...*das Problem der Steigerung der Milchmenge durch Musik und andere Geräusche zweifellos noch nicht erschöpfend bearbeitet*“ ist und dass vor allem geprüft werden sollte, „...*ob Musik die Milchhergabe beeinflussen kann*“ (Sambraus & Hecker 1985, S. 302).

Für die ausbleibenden Ergebnisse in ihrer Studie führen sie folgende Erklärungen an (vgl. Sambraus & Hecker 1985, S. 301-302):

- a) Die Kühe haben die angebotenen akustischen Reize nicht gehört.

Es wird angenommen, dass der sensible Hörbereich von Rindern zwischen 250 Hz und 2.000 Hz liegt, daher sollten die Tiere zumindest einen Teil der Frequenzen wahrgenommen haben (vgl. Sambraus & Hecker 1985, S. 301). Zudem kann beobachtet werden, dass Kühe auf Lautäußerungen und Umgebungsgeräusche reagieren, sodass „[...] eine fehlende Wahrnehmung nicht die Ursache der ausgebliebenen Reaktion sein kann“ (Sambraus & Hecker 1985, S. 302). Diese Vermutung ist daher eher auszuschließen.

- b) Die Kühe haben die akustischen Reize zwar gehört, jedoch sind Geräusche jeglicher Art keine angemessenen Reize, um die Milchleistung zu steigern.

- c) Die akustischen Stimuli enthielten sowohl positive als auch negative Aspekte für die Tiere, wodurch eine mögliche Auswirkung neutralisiert wurde.

Obwohl dies durchaus eine mögliche Erklärung darstellt, ist es „[...] wenig wahrscheinlich, daß sich bei allen vier Geräuschen die beiden Tendenzen gegenseitig neutralisiert haben sollen“ (Sambraus & Hecker 1985, S. 302)

- d) Die Bedingungen des Milchentzuges verliefen in beiden Betrieben bereits optimal, sodass bereits ein Maximum der Milchabgabe erreicht wurde. Geräusche und Musik konnten daher nicht mehr zur Steigerung der Produktivität führen.

Bestimmte Maßnahmen beim Melkvorgang können erheblich zur abgegebenen Milchmenge beitragen. Dazu gehören beispielsweise drei Melkvorgänge pro Tag sowie die Euterreinigung und ein entsprechendes Anrüsten des Euters (vgl. Sambraus & Hecker 1985, S. 302). Sambraus & Hecker (1985) vermuten, „[...] daß der Vorgang der Milchgewinnung in den untersuchten Betrieben ohnehin optimal verlief und deshalb durch keine der angewendeten Methoden verbessert werden konnte“ (Sambraus & Hecker 1985, S. 302).

- e) Bisher beobachtete Leistungssteigerungen in der Milchproduktion sind auf die Wirkung der Musik auf den Melker zurückzuführen. Die Musik soll einen veränderten Umgang des Melkers mit den Tieren bewirken, der sich wiederum positiv auf die Milchabgabe auswirkt.

Diese These wird dadurch unterstützt, dass die Versuchstiere in der Studie von einer Maschine abgemolken wurden. Die Annahme, dass der Umgang des Melkers eine Leistungssteigerung in der Milchproduktion bewirkt, führt daher zu der Vermutung, „...dass ein direkter Einfluss von Geräuschen auf Kühe nicht vorhanden ist“ (Sambraus & Hecker 1985, S. 302).

Im Zusammenhang mit der Produktionssteigerung bei Milchkühen aufgrund der Wirkung von Musik auf den Melker, sei auch das Ergebnis einer Studie erwähnt, die sich mit der Mensch-Tier-Beziehung in landwirtschaftlichen Betrieben beschäftigte (vgl. Bertenshaw & Rowlinson 2009, S. 59-69).

Basierend auf wissenschaftlichen Erkenntnissen, die besagen, dass die Angst vor Menschen das Verhalten und Wohlbefinden sowie die Produktivität von Nutztieren beeinflussen kann (vgl. Bertenshaw & Rowlinson 2009, S. 59), wurden 516 britische Milchbauern mittels Fragebogen über ihre Auffassung von den Tieren und das Verhältnis zu ihnen, sowie über das Verhalten der Kühe und deren Milchleistung befragt.

Ein grober Überblick über das Ergebnis zeigt, dass

- 90% der befragten Bauern ihren Kühen Gefühle und Empfindungen zuschreiben,

- 48% der Meinung sind, dass ein ausgeglichenes Verhalten einer Kuh auf positiven menschlichen Kontakt beruht und
- 9% schlechte Milchleistungen auf negative Erfahrungen mit Menschen zurückführen (vgl. Bertenshaw & Rowlinson 2009, S. 59 / S. 62).

Nach Auswertung aller Ergebnisse, gelangten die Wissenschaftler zu der Erkenntnis, dass Kühe in Betrieben, in denen der Bauer seine Tiere kennt und beim Namen nennt, durchschnittlich 258 Liter mehr Milch pro Laktationszyklus geben als in anderen Betrieben (vgl. Bertenshaw & Rowlinson 2009, S. 62).

Guter Umgang sowie eine angemessene Mensch-Tier-Beziehung wirken sich demnach positiv auf die Milchleistung aus. In Anbetracht der Ergebnisse der vorgestellten Studien (vgl. Sambraus & Hecker 1985, S. 298-302 und Kopiez 2008, S. 542), kann daher eine Steigerung der Produktivität durch den Einfluss von Musik oder Geräuschen ausgeschlossen werden. Vielmehr ist eine eventuelle Zunahme der Milchmenge auf die vermehrte Zuneigung und Aufmerksamkeit seitens der Bauern zurückzuführen.

## 6.2 Fähigkeiten

### 6.2.1 Räumliche Intelligenz

Räumliches Denken in Verbindung mit Schall ist im Tierreich keine Neuigkeit. Einige Tierarten sind zur Echolotung fähig, der Orientierung durch Schallwellen. Das feine Gehör der Delfine beispielsweise ermöglicht ihnen, den Ozean allein durch Schallreize dreidimensional zu erfassen (vgl. Spitzer 2003, S. 51). Auch Fledermäuse nutzen diese Fähigkeit, vor allem für die Jagd. Sie geben dabei Laute im Ultraschallbereich von sich, die von den Insektenkörpern reflektiert werden. Dadurch können sie ihre Beute lokalisieren (vgl. Spitzer 2003, S. 186).

Eine derartige Verbindung versuchten Wissenschaftler auch bei Menschen festzustellen. Unter dem Namen „Mozart-Effekt“ wurde das Ergebnis einer Studie bekannt, die die Wirkung von Musik auf die räumliche Intelligenz untersuchte (vgl. Rauscher et al. 1993, S. 611). 36 College-Studenten bekamen jeweils für zehn Minuten Mozarts Klaviersonate für

zwei Klaviere in D-Dur (KV 448), Entspannungsmusik oder bloße Stille zu hören. Im Anschluss an die Hörproben wurden sie mittels eines standardisierten Tests hinsichtlich ihrer räumlichen Fähigkeiten überprüft. Jeder Teilnehmer nahm an allen drei Versuchen teil. Dabei wurde beobachtet, dass jene Studenten, die den Test über ihre räumlichen Fähigkeiten nach dem Hören der Mozart Sonate absolvierten, jeweils besser abschnitten als ihre Kollegen. Weiterführende Untersuchungen zeigten, dass räumliche Fähigkeiten durch musikalisches Training in der Kindheit verbessert werden können. „*Musically trained children obtain higher scores on tasks requiring spatial abilities than children provided with different training or no training*“ (Rauscher et al. 1998, S. 427).

Um die zugrundeliegenden neurophysiologischen Vorgänge zu erforschen, starteten Rauscher et al. (1998) erneut eine Studie zur räumlichen Intelligenz bei Ratten (vgl. Rauscher et al. 1998, S. 427-432).

## **METHODE**

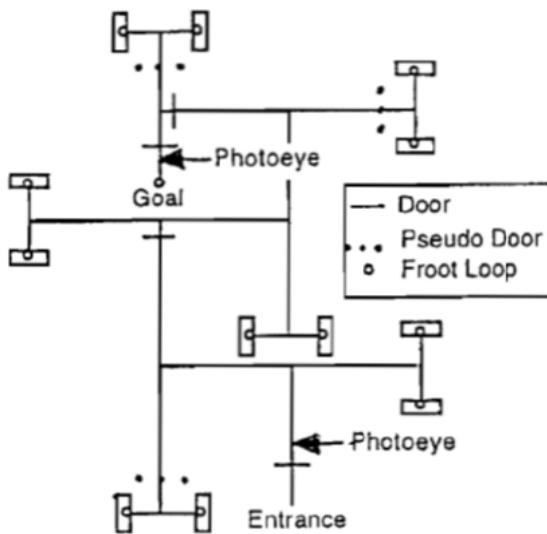
90 Versuchstiere wurden jeweils in Zuchtpaaren drei akustischen Stimuli zugeteilt: Mozarts Sonate für Klavier (KV 448) – ein Werk von Philipp Glass – weißes Rauschen. Eine Gruppe ohne akustischen Stimulus wurde nicht zur Kontrolle herangezogen.

Nach der Geburt wurden erneut 90 Jungtiere in ausgewogenem Geschlechterverhältnis ausgewählt, die auf dieselben drei Hörproben aufgeteilt wurden. Die Gruppen setzten sich daher wie folgt zusammen:

- Gruppe 1:  
Anzahl: 30 Tiere (15 w / 15 m)  
Stimulus: Mozarts Sonate für Klavier (KV 448)
- Gruppe 2:  
Anzahl: 30 Tiere (15 w / 15 m)  
Stimulus: minimalistisches Stück des Komponisten Philipp Glass
- Gruppe 3:  
Anzahl: 30 Tiere (15 w / 15 m)  
Stimulus: weißes Rauschen

Die Tiere wurden während der dreiwöchigen Tragezeit und 60 Tage nach der Geburt bis zum Ende des Experiments mit den musikalischen Reizen konfrontiert. Da Ratten nachtaktive Tiere sind, erfolgte die Beschallung in der Nacht über einen Zeitraum von zwölf Stunden.

Für das eigentliche Experiment wurden jeweils zehn willkürlich gewählte Ratten einer Gruppe einem Labyrinth zugeteilt. Die Aufgabe bestand darin, ein Mehrfach-T-Labyrinth<sup>5</sup> schnell und ohne Fehler zu durchqueren. Erreichte die Ratte das Ziel, erhielt sie Futter zur Belohnung. Ein Durchgang endete, wenn die Ratte das Ziel und ihre Belohnung erreichte, spätestens aber nach vier Minuten.



**Abb. 1: Mehrfach-T-Labyrinth**

(Quelle: Rauscher, Frances H. et al. *Improved maze learning through early music exposure in rats*. In: *Neurological Research*, Vol. 20, 1998. S. 428)

Um die Motivation der Tiere für die Orientierung in dem Labyrinth zu steigern, wurden sie zwei Tage vor Testbeginn auf Futterentzug gesetzt (vgl. Rauscher et al. 1998, S. 428). Anschließend wurde jedes Tier mit dem Labyrinth vertraut gemacht, um die Verknüpfung zwischen Durchqueren des Labyrinths und Belohnung herstellen zu können (vgl. Rauscher et al. 1998, S. 428).

Gemessen wurde die Leistung der Tiere anhand ihrer verbrauchten Zeit und der Anzahl ihrer Fehler.

---

<sup>5</sup> Mehrfach-T-Labyrinthe sind komplexe Labyrinthe aus vielen T-Verbindungen. In Versuchen mit Ratten werden sie oft im Zusammenhang mit räumlichem Lernen oder Gedächtnis verwendet (vgl. [www.ratsbehaviour.org/RatsAndMazes.htm](http://www.ratsbehaviour.org/RatsAndMazes.htm), 15.10.2010)

Als Fehler galten:

1. das Betreten einer Sackgasse über 10 cm
2. das Umdrehen auf dem richtigen Weg

Zusätzlich wurden in den Labyrinthen wieder die drei akustischen Stimuli eingespielt. Die Zuteilung der Ratten erfolgte zufällig. Eine Ratte aus Gruppe 1 (Mozart) war demnach nicht zwingend im Labyrinth mit der Klaviersonate.

Über einem Zeitraum von fünf aufeinanderfolgenden Tagen wurden jeweils drei Versuche durchgeführt. In das Ergebnis ging einerseits der Einfluss der Musik während der Aufzucht, als auch während des Durchquerens des Labyrinths ein.

## ERGEBNIS

Das Experiment ergab, dass die Ratten der Gruppe 1 (Mozart) im Gegensatz zu jenen der anderen Gruppen, das Labyrinth schneller und mit weniger Fehlern durchquerten. Zwischen den Gruppen 2 (Glass) und 3 (weißes Rauschen) bestand kein relevanter Unterschied. Zudem verbesserte sich die Leistung jener Ratten, die mit klassischer Musik aufgezogen wurden stetig: „*On day 3 the Mozart group differed significantly from the Glass group, a difference that increased through day 5*“ (Rauscher et al. 1998, S. 429). Erneut konnten keine nennenswerten Unterschiede bei den anderen Gruppen festgestellt werden.

Die Musik während dem Versuch im Labyrinth hatte allerdings keine Auswirkungen auf die Leistung der Tiere. „*[...] there was no significant interaction between music-rearing condition and music-in-the-maze condition. A Mozart-reared rat reared was not hampered by having Glass played in the maze, and a Glass-reared rat was not helped by having Mozart played in the maze*“ (Steele 2003, S. 254).

Die Abbildungen 2 und 3 veranschaulichen das Ergebnis.

Abbildung 2: Die Ratten der Gruppe 1 (Mozart) schnitten sowohl bei der Dauer eines Durchgangs als auch bei der Fehlerquote signifikant besser ab.

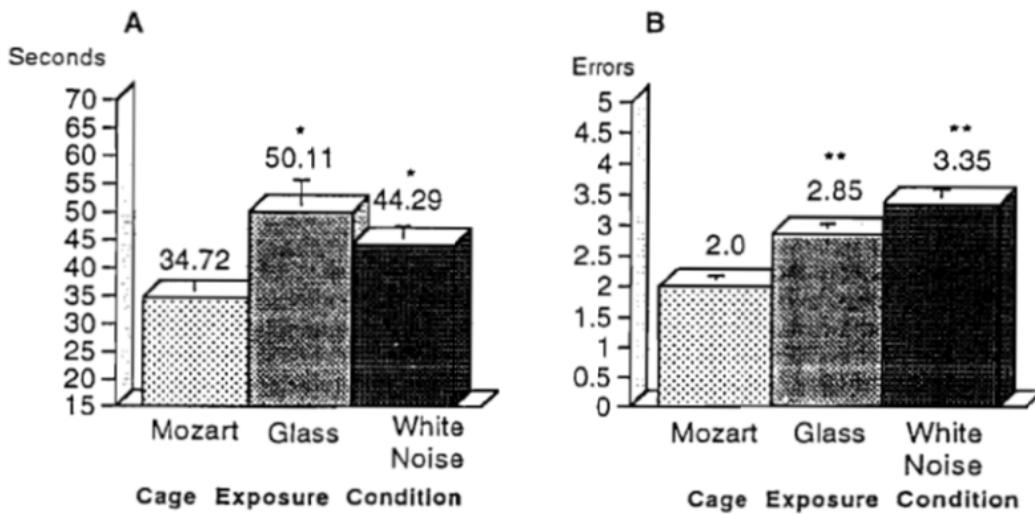


Abb. 2 **Messwerte der Studie.** A : Dauer des Durchgangs, B : Fehlerquote  
 (Quelle: Rauscher, Frances H. et al. *Improved maze learning through early music exposure in rats*. In: Neurological Research, Vol. 20, 1998. S. 429)

Abbildung 3: Obwohl sich bei allen Versuchsgruppen ein Lernprozess über den Zeitraum der Studie zeigte, verbesserten jene Tiere der Gruppe 1 (Mozart) ihre Fähigkeiten schneller, was anhand der durchschnittlich gebrauchten Zeit und den gemachten Fehlern erkennbar ist (vgl. Rauscher et al. 1998, S. 430).

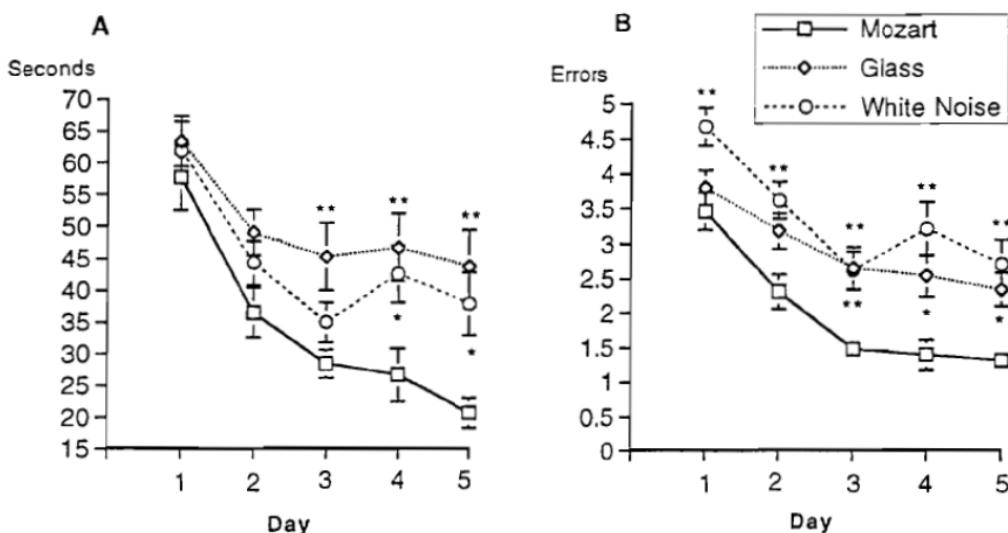


Abb. 3 **Ergebnis der Studie über die gesamte Zeitdauer von 5 Tagen.**  
 (Quelle: Rauscher, Frances H. et al. *Improved maze learning through early music exposure in rats*. In: Neurological Research, Vol. 20, 1998. S. 430)

## **ANALYSE**

Die Parameter, die zur Beurteilung des Einflusses von Musik und Geräuschen auf die räumliche Intelligenz von Ratten herangezogen wurden, sind Zeit und Fehler. Da diese mit unterschiedlichen kognitiven Leistungen einhergehen, war ein zeitlicher Unterschied erst ab dem dritten Tag erkennbar, während sich die Fehlerquote gleich von Beginn an deutlich von den anderen unterschied. Eigentlich sollten Zeit und Fehler daher getrennt voneinander betrachtet werden. Rauscher et al. (1998) begründen den Einsatz dieser Kriterien damit, dass „*Specification of the cognitive and neural mechanisms underlying this pattern of results is an enormous task that was not addressed by this experiment, and must await further research*“ (vgl. Rauscher et al. 1998, S. 430).

Ein Faktor, der die Tiere der Gruppe 1 (Mozart) im Gegensatz zu ihren Artgenossen begünstigt haben könnte, ist Stress. Um auszuschließen, dass die Ratten der Gruppen 2 (Philipp Glass) und 3 (weißes Rauschen) aufgrund ihrer akustischen Stimulation gestresster waren als ihre Artgenossen und die Leistung sich deshalb nicht in demselben Ausmaß verbesserte, wurde eine zweite Testrunde durchgeführt, bei der weißes Rauschen mit reiner Stille verglichen wurde. Dabei konnte kein signifikantes Ergebnis erzielt werden, weshalb „*the performance of the animals exposed to Noise and Glass (which did not differ) was not induced by stress*“ (Rauscher et al. 1998, S. 430). Zudem konnten keine Veränderungen im Körpergewicht der Tiere festgestellt werden, was ein eindeutiges Indiz für Stress gewesen wäre (vgl. Rauscher et al. 1998, S. 430). Stress als negativ wirkender Faktor wird von Rauscher et al. (1998) daher ausgeschlossen (vgl. Rauscher et al. 1998, S. 430).

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse kommen Rauscher et al. (1998) zu dem Schluss, dass „*music exposure initiated at an early age enhances spatial performance in rats similar to results found in humans*“ (Rauscher et al. 1998, S. 430).

Den zugrundeliegenden Mozart-Effekt bezeichnet Steele (2003) als sehr umstritten, da viele Versuche den Effekt in weiteren Untersuchungen erneut festzustellen, fehlschlugen (vgl. Steele 2003, S. 252). Er führte daraufhin eine genaue Analyse der Studie von Rauscher et al. (1998) durch, worin sich zwei wesentliche Ansatzpunkte erkennen lassen (vgl. Steele 2003, S. 251-265):

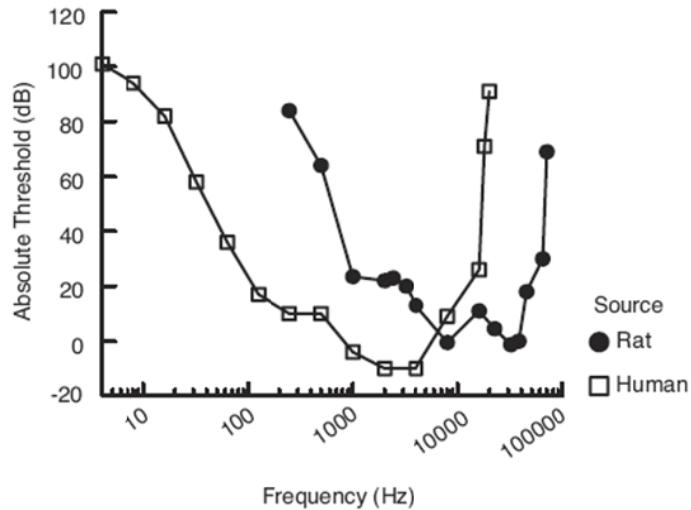
1. Rauscher et al. (1998) wollten anhand eines Tiermodells die neurophysiologischen Grundlagen des Mozart-Effekts ergründen (vgl. Rauscher et al. 1998, S. 428). Dabei wurde allerdings weder darauf eingegangen, welche zugrundeliegenden Strukturen in der Physiologie von Ratten einen derartigen Effekt auslösen sollen, noch weshalb ausgerechnet Ratten für diesen Modellversuch ausgewählt wurden (vgl. Steele 2003, S. 253-255).
2. Der Zugang, den Rauscher et al. (1998) für ihre Untersuchung wählten, setzt voraus, dass die auditive Wahrnehmung bei Menschen und Ratten ähnlichen Prinzipien folgt.

Das menschliche Ohr kann Frequenzen im Bereich von 20 Hz – 20.000 Hz wahrnehmen, jedoch ist es nicht für jede Frequenz gleich sensibel (vgl. Steele 2003, S. 256).

Die Abbildung zeigt, dass sich der menschliche Hörbereich in drei Teile gliedern lässt (vgl. Steele 2003, S. 256):

- unter 100 Hz
- zwischen 100 und 8.000 Hz
- über 8.000 Hz

Im mittleren Bereich von 100 Hz bis 8.000 Hz ist die Sprache angesiedelt, daher ist das menschliche Ohr für jene Frequenzen besonders empfänglich (vgl. Steele 2003, S. 256). Die tieferen und höheren Frequenzen werden hauptsächlich zur Lokalisation von Schall verwendet (vgl. Steele 2003, S. 256). Treffen Schallwellen an das Ohr, wird im Inneren ein Unterschied in der Intensität des Schallereignisses hergestellt, wodurch der Schall lokalisiert werden kann. Die Kopfgröße steht dabei mit dem Frequenzbereich in Zusammenhang – kleine Köpfe können Schall mit hohen Frequenzen besser orten, große Köpfe lokalisieren niedrigere Frequenzen besser (vgl. Steele 2003, S. 258). Ratten bevorzugen daher andere Frequenzen als Menschen. Wie die Abbildung 4 zeigt, liegen diese etwa im Bereich von 8.000 bis 32.000 Hz (vgl. Steele 2003, S. 257).



**Abb. 4: Audiogrammvergleich von Menschen und Ratten.**

(Quelle: Steele, Kenneth M. *Do Rats Show a Mozart Effect?* In: Music Perception 21/2, 2003. S. 257)

Angeregt durch zwei frühere Studien mit Ratten, gelangte Steele (2003) daher zu der Annahme, dass „[...] rats may not hear all aspects of the music“ (Steele 2003, S. 255). Vor allem die Untersuchung von Bates & Horvath (1971) unterstützte seine These (vgl. Bates & Horvath 1971, S. 1123-1126). In dieser Studie wurden Ratten dahingehend getestet, ob sie visuelle Reize unterscheiden können. Dabei wurde ihnen Musik vorgespielt und beobachtet, ob ein akustischer Stimulus die Ausführung der Aufgabe beeinflusst. Zum Einsatz kamen folgende Hörproben:

- Musik:
  - Symphonie von Mozart
  - Symphonie von Schönberg
  - abgeänderte Versionen der beiden Symphonien, die lediglich die rhythmische Komponente der Werke enthielten
  
- Geräusche:
  - weißes Rauschen
  - Stille

Bates & Horvath (1971) fanden heraus, dass jene Tiere, die mit der Musik Mozarts trainiert wurden, generell besser abschnitten als jene, die Schönberg zu hören bekamen (vgl. Bates & Horvath 1971, S. 255). Ein Unterschied zwischen den geänderten Versionen und den originalen Stücken konnte allerdings nicht festgestellt werden, „[...] altering the music did not affect the rat's rate of learning“ (Bates & Horvath 1971, S. 255).

Steele (2003) ging daher der Frage nach, was die Versuchstiere bei Rauscher et al. (1998) von der angebotenen Musik tatsächlich hörten (vgl. Steele 2003, S. 254). Dabei stellte er fest, dass Ratten taub geboren werden und bis zu 11 Tagen danach nicht hören können, da sich die Knochen im Mittelohr erst vollständig ausbilden müssen, um die Weiterleitung akustischer Reize zu gewährleisten (vgl. Steele 2003, S. 255).

Im Zuge der Analyse verglich Steele (2003) daher alle Frequenzen der 88 Tasten eines Klaviers mit dem Hörbereich von Ratten und kam zu der Erkenntnis, dass die Tiere lediglich 43%, daher nur die Töne ab dem C<sub>5</sub> der Klaviatur, hören können, da das Klavier für den sensiblen Hörbereich von Menschen konzipiert ist (vgl. Steele 2003, S. 256 / S. 259). In Zusammenhang mit der Studie von Rauscher et al. (1998) wurde daher Mozarts Sonate für Klavier (KV 448) hinsichtlich der Frequenzen im 1. Satz analysiert. Steele (2003) konnte daraufhin ableiten, dass „[...] the rats in Rauscher et al. (1998) would not have heard 1913 (69%) of the 2790 notes in the first movement“ (Steele 2003, S. 259)<sup>6</sup>.

Steele (2003) kritisiert, dass in der Studie von Rauscher et al. (1998) nicht auf die spezielle Gehörphysiologie von Ratten geachtet wurde: „*The approach of Rauscher et al. was to expose rats to music, using the same music selections and the same sound intensities as were used in their human-subject experiments. This procedure was based on the assumption that musical stimuli appropriate for human hearing would suffice for rats. The available evidence from comparative psychophysics indicates that the assumption was wrong*“ (Steele 2003, S. 255).

Zusammenfassend lassen sich aufgrund der Analyse von Steele (2003) daher zwei wesentliche Gründe nennen, die die erbrachten räumlichen Leistungen bei Ratten in Frage stellen (vgl. Steele 2003, S. 260):

1. da Ratten taub geboren werden, hatte die Beschallung im Mutterleib wahrscheinlich keinen Einfluss auf die Tiere

---

<sup>6</sup> vgl. Beispiele auf der beiliegenden CD: Track 8-11

2. da die Tiere einen Großteil der Frequenzen nicht hören können, ist der Einfluss der Musik weitere 60 Tage nach der Geburt wahrscheinlich gering

Vor allem die Tatsache, dass die Beschallung während dem Durchlaufen des Labyrinths keinen Einfluss auf die Tiere hatte, unterstützt die These von Steele (2003), dass Ratten den Frequenzbereich der Stimuli nicht hören konnten (vgl. Steele 2003, S. 260).

Dass die Ratten aus Gruppe 1 (Mozart) besser abschnitten als ihre Artgenossen, hatte möglicherweise andere Gründe. Zwei Aspekte scheinen dabei einleuchtend:

1. Die Jungtiere einer Ratte aus der Mozartgruppe wurden auch nach der Geburt diesem Stimulus zugeteilt. Möglicherweise ist das gute Ergebnis dieser Ratten auf einen „litter effect“ zurückzuführen (vgl. Steele 2003, S. 260): „[...] *the offspring of a mother tend to be more similar to one another than to rats in other litters because of characteristics they inherit from the mother and their similar prenatal and postnatal environment*“ (Steele 2003, S. 260). Diese Ratten hatten demnach vielleicht schon von Beginn an eine höhere Lerndisposition als die der anderen Gruppen.
2. Rauscher et al. (1998) schließen stressinduzierte Faktoren aus (vgl. Rauscher et al. 1998, S. 430), beschränken sich dabei jedoch nur auf jenen Stress, der durch die akustischen Stimuli hervorgerufen wird. Vor allem pränataler Stress kann sich auf das Lernverhalten von Tieren auswirken (vgl. Steele 2003, S. 261). Muttertiere, die vor der Geburt wenig Stress ausgesetzt waren geben diese Gelassenheit an ihre Jungen weiter, was sich in reduziertem Angst- und gesteigertem Lernverhalten äußert. Gesteigerte Produktion von Stresshormonen bewirkt demnach eine gegenteilige Reaktion (vgl. Steele 2003, S. 261). Mögliche Ursachen für pränatalen Stress wären der Umgang der Wissenschaftler mit den Tieren oder eine zu frühe Trennung der Jungen von der Mutter (vgl. Steele 2003, S. 261). Wie die Tiere mit Stress umgehen ist individuell, wodurch der Unterschied zwischen den einzelnen Gruppen zu erklären wäre (vgl. Steele 2003, S. 261).

Das Ergebnis der Untersuchung von Rauscher et al. (1998) wurde durch die Analyse von Steele (2003) widerlegt. Um bei Ratten eine mögliche Verbesserung der räumlichen Leistungen durch Musik festzustellen, wäre daher eine weitere Studie, die auf den Kritikpunkten von Steele (2003) aufbaut, nötig.

## 6.2.2 Synchronisationsfähigkeit

Menschen können sich freiwillig und spontan zu einem externen Rhythmus synchronisieren. Dies kann auf zwei Arten geschehen:

- a) Tanz und andere Körperbewegungen (wippen, schaukeln, schwingen, ...)
- b) Produktion von rhythmischem Klang (Instrument, Stimme, klatschen, ...)

Rhythmus bezeichnet ein zeitliches Ordnungsprinzip, das einerseits in der Musik, andererseits auch in Körperfunktionen und im täglichen Leben zu finden ist.

Obwohl rhythmische Fähigkeiten durch eine enorme Variationsbreite gekennzeichnet und zum Teil kulturabhängig sind, stellt der Rhythmus bei Menschen oft den unmittelbarsten Zugang zu Musik dar (vgl. Spitzer 2003, S. 213). Dies zeigt sich meist in motorischen Reaktionen wie Mitschwingen oder Tanzen (vgl. Fischinger & Kopiez 2008, S. 460). „*Man geht davon aus, dass ein äußerer Rhythmus uns deswegen so leicht bewegen kann, da er einen inneren, bereits vorhandenen Rhythmus lediglich zu synchronisieren braucht*“ (Spitzer 2003, S. 231).

Jourdain (1998) gibt jedoch zu bedenken, dass die Übertragung von physiologischen Vorgängen auf die Musik zwar einleuchtend ist, es jedoch keine Indizien dafür gibt, dass Musik mit Körperbewegungen, dem Herzschlag oder der Atmung zusammenhängt. „*Sollten rhythmische Fähigkeiten auf einfache biologische Prozesse zurückzuführen sein, müssten selbst kleine Kinder keine Schwierigkeiten damit haben. Genau das Gegenteil ist allerdings der Fall. Kleinkinder von wenigen Monaten können zwar verschiedene Rhythmen unterscheiden, sie beginnen allerdings erst im Alter von zwei oder drei Jahren, sich nach bestimmten Rhythmen zu bewegen, und das bis zum Alter von sechs Jahren auch nur sehr ungenau*“ (Jourdain 1998, S. 189).

Dennoch wird in der Neurologie von einer Linderung der Symptome bei Parkinson-Patienten durch rhythmische Therapien berichtet (vgl. Jourdain 1998, S. 365; Fischinger & Kopiez 2008, S. 471; Grahn 2009, S. 54-61) und Gomez & Danuser (2007) fanden heraus, dass physiologische Reaktionen auf Musik wie zum Beispiel die Veränderungen der Herzrate, der Atemfrequenz oder des Hautwiderstandes, hauptsächlich durch rhythmische Merkmale bestimmt werden (vgl. Gomez & Danuser 2007, S. 377-387).

Bei genauerer Betrachtung also, „[...] stellt sich die Fähigkeit zur Synchronisation als eine sehr differenzierte und komplexe Integrationsleistung von Wahrnehmung und Handlung

*heraus, die im Detail nicht so einfach zu erklären ist“* (Fischinger & Kopiez 2008, S. 458). Als gesichert gilt nur, „[...] dass die Fähigkeit des Menschen, sich gleichermaßen zu konstanten wie zu sich verändernden Rhythmen synchronisieren zu können, innerhalb der Klasse der Wirbeltiere etwas Besonderes ist“ (Fischinger & Kopiez 2008, S. 458).

### a) Tanz

Sich zu einem periodischen Beat in Form von Tanz und tanzähnlichen Bewegungen synchron zu verhalten, ist ein Charakteristikum der menschlichen Musikwahrnehmung. Patel et al. (2008) sprechen dabei von BPS = „beat perception and synchronization“ (vgl. Patel et al. 2008, S. 100). Bei Tieren wurde Derartiges noch nicht beobachtet. Selbst Hunde, die seit Jahrhunderten unter Menschen leben, eigneten sich im Laufe der Zeit kein Tanzverhalten an (vgl. Patel et al. 2009, S. 827). Dies führt zu der Annahme, dass die Synchronisation auf Gehirnstrukturen beruht, die im Laufe der Evolution beim Menschen natürlich selektiert wurden (vgl. Patel et al. 2008, S. 100). Sollte diese Fähigkeit im Tierreich auftreten, würde sie daher den evolutionären Status der Musik in Frage stellen und widerlegen, dass Musik eine spezielle Einrichtung der Evolution für den Menschen ist (vgl. Patel et al. 2008, S. 100). Synchronisierte akustische oder visuelle Signale sind aus dem Tierreich zwar bekannt, der Unterschied besteht jedoch darin, dass Tiere sich nicht zu komplexen rhythmischen Strukturen und unterschiedlichen Tempi synchronisieren können.

Die Fähigkeit zu BPS verlangt eine enge Verbindung zwischen dem motorischen und auditorischen System. Daher wird vermutet, dass nur bestimmte Gehirne zu BPS in der Lage sind – jene, die auch die Fähigkeit für komplexes, vokales Lernen besitzen. „[...] BPS relies on the brain circuitry for complex vocal learning because (1) BPS resembles vocal learning in that it involves special links between the auditory and motor systems and (2) the neural substrates of vocal learning and BPS appear to overlap in the brain (e.g., in the basal ganglia and supplementary motor areas)“ (Patel et al. 2009, S. 827).

Unterstützt wird diese Annahme durch eine Studie von Schachner et al. (2009). Dabei wurden verschiedene Spezies in der Internet-Video-Datenbank „youtube“ hinsichtlich ihrer Synchronisationsfähigkeit geprüft (vgl. Schachner et al. 2009, S. 831-836). Die Suche ergab, „[...] that all species which appear to move in synchrony with a musical beat were vocal learners“ (Patel 2009 et al., S. 829).

Arten, die zur Lautnachahmung fähig sind, sind demnach (vgl. Schachner et al. 2009, S. 835, vgl. Patel et al. 2008, S. 100; Patel et al. 2009, S. 827):

- Menschen
- Meeressäugetiere (Wale, Delfine, Robben)
- Elefanten
- einige Fledermausarten
- Vögel (Papageien, Kolibris, Singvögel)

Schachner et al. (2009) stellten bei der Untersuchung weiters fest, dass diese Tierarten in ihrem natürlichen Verhalten oftmals nicht motorisch auf einen auditiven Input reagieren, sich also nicht automatisch auf einen auditiven Reiz synchronisieren. Diese Fähigkeit kann daher nicht evolutionär selektiert worden sein, wie zunächst angenommen wurde (vgl. Schachner et al. 2009, S. 835).

Da vokales Lernen eine Grundvoraussetzung darstellt, liegt die Vermutung nahe, dass sich die Synchronisationsfähigkeit als Nebenprodukt zur vokalen Mimikry entwickelt hat (vgl. Schachner et al. 2009, S. 835).

Schachner et al. (2009) kommen daher zu dem Schluss, dass „[...] entrainment is not unique to humans and that the distribution of entrainment across species supports the hypothesis that entrainment evolved as a by-product of selection for vocal mimicry“ (Schachner et al. 2009, S. 831). Des Weiteren, „[...] the evolution of vocal mimicry in avian species is associated with parallel modifications to the basal ganglia, the same mechanisms that support musical beat perception in humans“ (Schachner et al. 2009, S. 835).

Diese Erkenntnisse stützen sich auf die Entdeckung von „Snowball“, einem männlichen Gelbhaubenkakadu. Diese Art ist in Australien und Neu Guinea beheimatet und gehört zu der Gattung der Papageien, die für ihre vokale Lernfähigkeit bekannt sind (vgl. Patel et al. 2008, S. 101). Durch Zufall entdeckten seine Besitzer die tänzerische Begabung des Vogels und veröffentlichten ein Video auf der Internetplattform „youtube“, in dem „Snowball“ sich scheinbar spontan und synchron zu einem Lied der Popgruppe „The Backstreet Boys“ bewegt<sup>7</sup>.

Da in diesem Video nicht ausgeschlossen werden konnte, dass „Snowball“ unbemerkte Zeichen seitens seiner Besitzer erhielt (vgl. Patel et al. 2009, S. 827), veranlassten Patel et al.

---

<sup>7</sup> vgl. Beispiel auf der beiliegenden CD: Track 12

(2008) eine Studie, um das vermeintliche Talent des Vogels hinsichtlich der Synchronisation bewerten zu können (vgl. Patel et al. 2008, S. 100-104; Patel et al. 2009, S. 459-469; Patel et al. 2009, S. 827-830).

## METHODE

Ziel der Untersuchung war es herauszufinden, ob der Vogel sich auch in verändertem Tempo synchron verhält, da dies eine der Schlüsselqualifikationen von BPS darstellt (vgl. Patel et al. 2009, S. 827).

Dazu wurden drei Videoaufnahmen erstellt, die zur Analyse herangezogen wurden. „Snowball“ bekam dabei sechs verschiedene Fassungen des Liedes „Everybody“ der „Backstreet Boys“ zu hören. Die Tonhöhe blieb gleich, lediglich das Tempo wurde verändert. Daraus entstanden folgende Versionen:

- Original (108,7 bpm)
- + / - 2,5 %
- + / - 5 %
- + / - 10 %
- + / - 15 %
- + / - 20 %

Der Kakadu wurde für die Untersuchung, durch entsprechende Kommandos, verbal zum Tanzen aufgefordert. Es wurden keine Handbewegungen eingesetzt, noch bekam er im Anschluss Futter zur Belohnung. Beides würde auf antrainiertes Verhalten hindeuten (vgl. Patel 2009, S. 828).

Nachdem diese Phase abgeschlossen war, mussten zwei neue Videos erstellt werden, da eine der anwesenden Personen beim ersten Versuch unbewusst mit dem Kopf nickte. Da diese Bewegungen „Snowball“ als Hilfestellungen gedient haben könnten, wurde beim zweiten Durchgang besonders darauf geachtet, dass alle versteckten Zeichen eliminiert wurden (vgl. Patel 2008, S. 101). Zudem legten die Wissenschaftler bei der zweiten Phase den Schwerpunkt auf die schnelleren Versionen des Liedes, da sich bei einer ersten Analyse von Snowballs Tanzbewegungen abzeichnete, dass er sich zu langsamere Musik schlechter synchronisieren konnte (vgl. Patel 2008, S. 101).

## ERGEBNIS

„Snowball“ tanzte zu der angebotenen Musik. Seine rhythmischen Bewegungen bestanden vorwiegend aus (vgl. Patel 2008, S. 101):

1. Fuß heben
2. Kopf von Seite zu Seite drehen
3. Kopf heben und senken

Die Studie ergab, dass der Vogel tatsächlich zu BPS fähig ist und seine Tanzbewegungen sogar dem Tempo der Musik anpasst (vgl. Patel 2009, S. 830).

Eine genauere Analyse zeigte jedoch, dass sich dabei Phasen der Synchronisation und nicht synchronisierte Bewegungen abwechselten (vgl. Patel 2008, S. 101).

Tabelle 1 fasst die insgesamt 38 Versuche in verschiedenen Tempovarianten zusammen.

**Tabelle 1: Synchronisation bei unterschiedlichem Tempo** (vgl. Patel 2009, S. 828).

Tempo	-20%	-15%	-10%	-5%	-2,5%	0%	2,5%	5%	10%	15%	20%
Versuche	2	2	2	3	4	5	4	4	4	4	4
Synchronisation	0	0	1	2	3	1	2	3	3	4	3

In 22 der Fälle synchronisierte „Snowball“ zu dem Beat. Bei den beiden langsamsten Varianten (-20%, -15%) trat keine Synchronisation auf, die schnelleren Versionen fielen ihm offensichtlich leichter (vgl. Patel 2008, S. 101).

## ANALYSE

Dass sich Phasen der Synchronisation mit Phasen ohne Synchronisation abwechselten, könnte möglicherweise daran liegen, dass synchronisierte Bewegungen bei „Snowball“ zufällig auftreten und nicht willkürlich gesteuert werden können (vgl. Patel et al. 2008, S. 104). Nach vertiefenden Analysen sind Patel et al. (2008) jedoch der Meinung, dass „[...] it appears unlikely that our results could have arisen by chance“ (Patel et al. 2008, S. 104). Vielmehr sind die Wissenschaftler der Ansicht, dass „Snowball“ Einschränkungen hinsichtlich

Zeitspanne und Tempo aufweist, da er eine gleichförmige Synchronisation nur für eine kurze Zeitspanne aufrecht erhalten konnte und am besten zur Originalversion oder den schnelleren Versionen des Liedes synchronisierte (vgl. Patel et al. 2008, S. 103).

Warum Snowballs Bewegungen nicht durchgehend synchronisiert waren und seine Fähigkeit bei langsameren Tempi schlechter ausgeprägt war, ist noch unklar. Möglicherweise lässt sich dies neben motorischen oder ähnlichen Einschränkungen auch auf fehlende Motivation und Aufmerksamkeit zurückführen (vgl. Patel et al. 2008, S. 103). Weitere Unklarheiten bestehen auch bei der Musikauswahl und der Bedeutung der einzelnen Tanzbewegungen. Nähere Untersuchungen im Zusammenhang mit dem natürlichen Bewegungsmuster des Kakadus ergaben, dass die beobachteten Bewegungen Teil des Balzverhaltens sind. Diese werden jedoch nicht als Reaktion auf einen auditiven Reiz ausgeführt und sind meist von Schnattergeräuschen begleitet, die im Lauf der Studie nicht beobachtet wurden. Ein biologischer Ursprung ist daher nicht wahrscheinlich (vgl. Patel et al. 2009, S. 829).

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass BPS weder ein rein menschliches Phänomen, noch eine evolutionsbedingte neuronale Anpassung des menschlichen Gehirns ist, wie zunächst angenommen wurde. Patel et al. (2008) gehen davon aus, dass die Rhythmusynchronisation eine Fähigkeit verschiedener Spezies darstellt, wobei die Voraussetzung dafür wahrscheinlich eine enge motorische und auditorische Verbindung im Gehirn ist. Jene Arten, die zu vokalem Lernen im Stande sind, sollten daher auch die Fähigkeit zur Synchronisation besitzen (vgl. Patel et al. 2008, S. 103).

Weitere Untersuchungen wären erneut wünschenswert. Könnte man feststellen, wie das Gehirn dieses Verhalten zustande bringt, ließe sich vielleicht auch der positive Effekt von Musik bei Patienten mit Parkinson erklären<sup>8</sup>.

## b) Perkussionsinstrument

Wie bereits erwähnt, kann die Synchronisation zu einem externen Rhythmus nicht nur durch Tanzbewegungen erfolgen, sondern auch durch die Produktion rhythmischer Klänge.

---

<sup>8</sup> vgl. <http://sciencev1.orf.at/news/151899.html> (08.09.2010)

Der wesentliche Unterschied zwischen Mensch und Tier ist dabei, dass Menschen diese Klänge auf Abruf produzieren können, während bei Tieren rhythmische Laute eher in biologischem Rahmen auftreten, zum Beispiel bei der Balz oder in Form von Alarmrufen. In einer Studie von Patel & Iversen (2006) wurde der Schwerpunkt auf periodische Klangproduktion bei Elefanten gelegt (vgl. Patel & Iversen 2006, S. 477).

## METHODE

Getestet wurden asiatische Elefanten aus Nordthailand, die im Rahmen des „Thai Elephant Orchestra“<sup>9</sup> darauf trainiert wurden auf einem Perkussionsinstrument zu schlagen. Es galt herauszufinden, ob sie ohne menschliche Hilfe einen gleichmäßigen Rhythmus beibehalten können (vgl. Patel & Iversen 2006, S. 477).

Dazu wurden Filmaufnahmen einer Elefantenkuh erstellt, die mit einem Schlegel im Rüssel abwechselnd auf zwei Basstrommeln schlug. Über einen Zeitraum von vier Tagen wurden 11 Sequenzen gefilmt. Anschließend bestimmten die Forscher Mittelwert und Standardabweichung des Zwischen-Beat-Intervalls.

## ERGEBNIS

Die Analyse ergab, dass die Elefantendame sowohl ein stabiles Tempo, als auch einen stabilen Beat innerhalb der einzelnen Sequenzen beibehalten konnte. Die Tempovariabilität lag bei 3,5% (vgl. Patel & Iversen 2006, S. 477).

## ANALYSE

Die Tempovariabilität von 3,5% liegt unter dem Normalwert von 7%, wenn Menschen in diesem Tempo klatschen. Patel & Iversen (2006) kommen daher zu dem Schluss, dass „*a non-human animal can play a percussion instrument in a periodic fashion, without temporal cues from humans, and with a highly stable tempo between and within sequences*“ (Patel & Iversen 2006, S. 477).

Da die Elefanten eigens dafür trainiert wurden, ist das Ergebnis wenig überraschend. Die Stabilität in Tempo und Beat deutet auf eine automatisierte Handlung hin. Mit dem

---

<sup>9</sup> vgl. Beispiel auf der beiliegenden CD: Track 13

vorliegenden Ergebnis konnte bewiesen werden, dass Elefanten ohne menschliche Hilfe zu rhythmischem Schlagen auf einem Perkussionsinstrument in der Lage sind. Aufschluss darüber, ob das gezeigte Verhalten auf der Fähigkeit zu BPS aufbaut, liefert sie jedoch keinen. Patel & Iversen (2006) bestätigen, dass „*future work should examine whether animals, like humans, can play different tempi and can synchronize their playing to an auditory beat*“ (Patel & Iversen 2006, S. 477).

## 6.3 Verhalten

### 6.3.1 Sozialverhalten von Mäusen

Peretti & Kippschull (1990) versuchten im Rahmen einer Studie den Einfluss von Musik auf das Sozialverhalten von Mäusen zu testen (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 98-103). Die Untersuchung stützt sich darauf, dass das Gehör von Mäusen und Menschen in Aufbau und Funktion sehr ähnlich ist. Die Reaktion auf akustische Stimuli sollte daher vergleichbar sein (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 98).

#### METHODE

Fünf verschiedene Musikstile wurden hinsichtlich ihrer Wirkung auf das Verhalten der Tiere untersucht. Insgesamt waren 60 Mäuse an der Studie beteiligt. Je 10 Tiere wurden einer Musikrichtung zugewiesen. Die Aufteilung erfolgte zufällig, jede Gruppe enthielt jedoch die gleiche Anzahl an Männchen und Weibchen. Zusätzlich wurde eine Kontrollgruppe ohne den Einfluss von Musik zum Vergleich herangezogen.

Die Gruppen setzten sich daher wie folgt zusammen:

- Gruppe 1 (5 w / 5 m): Klassik
- Gruppe 2 (5 w / 5 m ): Country / Bluegrass
- Gruppe 3 (5 w / 5 m): Jazz / Blues
- Gruppe 4 (5 w / 5 m): Easy Listening
- Gruppe 5 (5 w / 5 m): Rock / Rock & Roll
- Gruppe 6 (5 w / 5 m): keine Musik (Kontrollgruppe)

Die einzelnen Hörproben wurden danach ausgewählt, welche den jeweiligen Musikstil am besten repräsentieren (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 99). Nähere Details dazu wurden nicht veröffentlicht.

Die sechs Tiergruppen wurden in Käfigen untergebracht für die jeweils ein eigener, schalldichter Raum zur Verfügung gestellt wurde. Räumliche Gegebenheiten wie Größe, Ausleuchtung, Temperatur und Wandfarbe wurden verglichen, um den Einfluss dieser äußeren Faktoren bewerten zu können (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 99).

Im Vorfeld wurden die Mäuse zwei Wochen beobachtet, um

1. die Tiere an ihre neue Umgebung und ihre Beobachter zu gewöhnen und
2. bestimmte Verhaltensweisen als Basisgrößen für die anschließende Messung zu definieren.

Peretti & Kippschull (1990) betonen, dass vor allem der zweite Punkt eine wichtige Voraussetzung für die Studie darstellt, zumal nur dadurch „...*changes in social behaviours could be said to have occurred due to the types of music presented*“ (Peretti & Kippschull 1990, S. 99).

Anschließend wurde das Sozialverhalten der Mäuse in weiteren zwei Wochen untersucht. Die Beobachtungen wurden sowohl vor dem Einspielen der Musik als auch danach in einer Tabelle festgehalten und in folgende Kategorien unterteilt (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 99 / S. 101):

1. Social Activity = allgemeine soziale Aktivität
2. Aggression = aggressives Verhalten
3. Competition = Wettbewerbsverhalten um das Nahrungsangebot
4. Attraction = Aufmerksamkeitsgrad (z.B. auf neue Reize)
5. Huddling = Verhaltensweisen wie eilen, drängeln, zusammenkauern
6. Sexual Behaviour = Sexualverhalten

Da Mäuse nachtaktive Tiere sind, wurden sie täglich in der Zeit von 19:00 bis 00:00 für zwei Stunden ihrem jeweiligen Musikstil ausgesetzt und beobachtet. Dabei wurde auf zeitliche Variation der Musikbeschallung geachtet, um einen Gewöhnungseffekt auszuschließen (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 100).

Das Experiment mit den zehn Mäusen der Kontrollgruppe wurde gleichermaßen gehandhabt, allerdings ohne akustischen Stimulus.

## ERGEBNIS

In Tabelle 2a und 2b sind alle Mittelwerte der erhobenen Daten angegeben.

- V = Wert des Verhaltens vor der Einspielung von Musik
- N = Wert des Verhaltens nach der Einspielung von Musik
- A = errechnete Auswirkung auf das Verhalten

**Tabelle 2a: Mittelwerte der erhobenen Daten, Gruppe 1-3** (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 101)

	Gruppe 1 Klassik		Gruppe 2 Country / Bluegrass		Gruppe 3 Jazz / Blues	
	V / N	A	V / N	A	V / N	A
<b>Social Activity</b>	140 / 220	4.65	165 / 208	2.49	142 / 164	1.43
<b>Aggression</b>	167 / 174	0.41	143 / 187	2.65	152 / 113	2.57
<b>Competition</b>	236 / 225	0.58	222 / 251	1.53	258 / 202	2.98
<b>Attraction</b>	163 / 212	2.91	179 / 154	1.50	188 / 215	1.51
<b>Huddling</b>	138 / 186	2.80	156 / 143	0.82	173 / 197	1.38
<b>Sexual Behaviour</b>	165 / 207	2.41	177 / 151	1.57	137 / 143	0.45

**Tabelle 2b: Mittelwerte der erhobenen Daten, Gruppe 4-6** (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 101)

	Gruppe 4 Easy Listening		Gruppe 5 Rock / Rock & Roll		Gruppe 6 keine Musik	
	V / N	A	V / N	A	V / N	A
<b>Social Activity</b>	187 / 212	1.40	172 / 203	1.78	158 / 167	0.66
<b>Aggression</b>	170 / 187	0.99	158 / 246	4.90	176 / 171	0.29
<b>Competition</b>	196 / 189	0.40	242 / 277	1.79	262 / 183	4.25
<b>Attraction</b>	186 / 208	1.24	156 / 132	1.53	142 / 169	1.67
<b>Huddling</b>	141 / 181	2.43	158 / 115	2.80	153 / 170	1.03
<b>Sexual Behaviour</b>	148 / 140	0.51	131 / 84	3.41	138 / 149	0.64

Tabelle 3 fasst die Ergebnisse zusammen.

In Klammer sind die Differenz der Messwerte vor und nach musikalischen Stimuli (vgl. Tabelle 2), sowie Steigerung oder Verminderung des Verhaltens (+/-) angegeben. Signifikante Resultate sind grau hervorgehoben (Signifikanz in einem Differenzbereich ab +/- 40 festzustellen).

↑ ... gesteigerte Ausprägung des Verhaltens

↓ ... geringere Ausprägung des Verhaltens

✗ ... keine relevante Veränderung

**Tabelle 3: Zusammenfassung der Ergebnisse** (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 101)

	Gruppe 1 Klassik	Gruppe 2 Country Bluegrass	Gruppe 3 Jazz Blues	Gruppe 4 Easy Listening	Gruppe 5 Rock	Gruppe 6 keine Musik Rock & Roll
<b>Social Activity</b>	↑ (+80)	↑ (+43)	✗ (+22)	✗ (+25)	✗ (+31)	✗ (+9)
<b>Aggression</b>	✗ (+7)	↑ (+44)	↓ (-39)	✗ (+17)	↑ (+88)	✗ (-5)
<b>Competition</b>	✗ (-11)	✗ (+29)	↓ (-56)	✗ (-7)	✗ (+35)	↓ (-79)
<b>Attraction</b>	↑ (+49)	✗ (-25)	✗ (+27)	✗ (+22)	✗ (-24)	✗ (+27)
<b>Huddling</b>	↑ (+48)	✗ (-13)	✗ (+24)	↑ (+40)	↓ (-43)	✗ (+17)
<b>Sex. Behaviour</b>	↑ (+42)	✗ (-26)	✗ (+6)	✗ (-8)	↓ (-47)	✗ (+11)

Die Auswertung der Daten zeigt unterschiedlichen Einfluss von Musik auf die einzelnen Verhaltensparameter der Tiere. Des Weiteren sind Unterschiede zwischen den Musikstilen festzustellen. Im Folgenden werden die Ergebnisse gruppenweise präsentiert.

- **Gruppe 1 (Klassik):**

Social Activity wurde am meisten beeinflusst. Scheinbar förderte klassische Musik die Interaktion zwischen den Tieren (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 101). Weiters zeigten sie Steigerungen in Attraction, Huddling und Sexual Behaviour. Keine signifikanten Änderungen konnten in Competition und Aggression festgestellt werden. Aggressives Verhalten wurde nur im Zusammenhang mit der Suche nach Aufmerksamkeit beobachtet (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 101)

- **Gruppe 2** (Country / Bluegrass):

Steigerungen konnten in Social Activity und Aggression festgestellt werden, während alle anderen Verhaltensweisen keine signifikanten Ergebnisse brachten. Die Musik hatte auf die Mäuse eine merkbar anregende und stimulierende Wirkung hinsichtlich ihrer sozialen Aktivität (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 101).

- **Gruppe 3** ( Jazz / Blues):

Zum ersten Mal zeigt sich hier eine Verringerung des Ausprägungsgrades in den Kategorien Aggression und Competition. Diese Mäuse machten einen eindeutig ruhigeren und harmonischeren Eindruck als die anderen Versuchstiere (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 102). Zusätzlich konnte eine Verringerung des Stresslevels bei den Tieren ausgemacht werden (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 102).

- **Gruppe 4** (Easy Listening):

Die einzige Verhaltensänderung konnte in der Steigerung von Huddling festgestellt werden. Alle anderen Ergebnisse waren nicht signifikant. Erneut hatte die Musik einen vermeintlich beruhigenden Effekt auf die Tiere und sie suchten vermehrt den Körperkontakt zu ihren Artgenossen (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 102).

- **Gruppe 5** (Rock / Rock & Roll):

Hier trat sowohl eine Steigerung in Aggression, als auch eine Verminderung in Huddling und Sexual Behaviour auf. Besonders im Sexualverhalten zeigten sich offensichtliche Änderungen, deren Reaktionen manchmal in aggressives Verhalten umschlugen (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 102). Rock / Rock & Roll machte die Tiere unruhig und nervös (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 102).

- **Gruppe 6** (keine Musik):

Die Mäuse der Kontrollgruppe wurden in gleicher Art und Weise wie die anderen Versuchstiere untersucht, allerdings ohne musikalischen Reiz. Die Beobachtung ergab eine unterschiedliche Ausprägung im Wettbewerbsverhalten um die angebotene Nahrung. Dabei wurde festgestellt, dass sich die Tiere kooperativer verhielten, je länger sie aneinander gewohnt waren (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 102).

## **ANALYSE**

Bei der genauen Betrachtung der Ergebnisse lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Beobachtete Auswirkungen der angebotenen Musik in den Gruppen 1, 2 und 4 sind möglicherweise auf eine natürliche Veranlagung der Tiere für das entsprechende Verhalten zurückzuführen und nicht auf den akustischen Einfluss.

Die Tiere der Gruppe 1 (Klassik) wurden im Lauf der Studie als „*[...] the most friendly and accepting of each other as compared to any of the other groups*“ bewertet (Peretti & Kippschull 1990, S. 101). Die hohe soziale Aktivität lässt demnach auf natürliches Verhalten schließen. Auch die Mäuse der Gruppe 2 (Country / Bluegrass) zeigten sich schon von Beginn an unruhig und aufgebracht (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 101). Der angeblich belebende Einfluss der Musik ist daher erneut auf ein natürliches Verhaltensmuster zurückzuführen. Die Beobachter von Gruppe 4 (Easy Listening) stellten ebenfalls fest, dass diese Tiere, verglichen mit den anderen Gruppen, bereits im Vorfeld einen ausgeglichenen und ruhigen Eindruck machten (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 102). Ob die Steigerung in Huddling darauf zurückzuführen ist, bleibt allerdings ungewiss.

2. In den Gruppen 3 und 5 ließ sich sowohl eine positive als auch eine negative Wirkung der Musik auf die Mäuse feststellen.

In Gruppe 3 (Jazz / Blues) hatte die Musik eine beruhigende Wirkung, was durch eine Verminderung der Stresshormone bestätigt wurde (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 102). Der entspannte Zustand erklärt möglicherweise auch das verminderte Wettbewerbs- und Aggressionsverhalten (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 102).

Die Tiere der Gruppe 5 (Rock / Rock & Roll) reagierten auf die angebotene Musik aggressiv. Die Verringerung von Huddling steht damit in Zusammenhang, da sich die Aggressivität grundsätzlich gegen Artgenossen richtete (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 102).

3. Die Kontrollgruppe ohne Musik (Gruppe 6) zeigte keine deutlichen Veränderungen. Die durchschnittliche Abnahme von Competition lässt möglicherweise auf einen Lernprozess

schließen. Da die Konkurrenz um das Nahrungsangebot nicht notwendig war, ließ sich eine absteigende Aktivität im entsprechenden Verhalten verzeichnen.

4. In den untersuchten Kategorien wurden Aggression und Huddling am häufigsten beeinflusst. Aggressives Verhalten wurde durch Musik verstärkt. Dies könnte ein Indiz dafür sein, dass die Hintergrundmusik von den Tieren eher irritierend als angenehm empfunden wurde. Ferner könnte man durch das gehäufte Auftreten von Huddling ebenfalls darauf schließen, dass Musik den Stresslevel der Tiere erhöhte, weshalb sie die Nähe ihrer Artgenossen suchten.

Da in der Kontrollgruppe keine nennenswerten Ergebnisse im Sozialverhalten der Mäuse festgestellt werden konnten, konstatieren Peretti & Kippschull (1990): „*The lack of significant changes in social behaviour of members of this group, not counting the decrease in competition, further attests and affirms the influence of the five types of music on social behaviour of mice*“ (Peretti & Kippschull 1990, S. 102).

Obwohl in zwei der sechs Gruppen die Wirkung von Musik auf das Verhalten der Tiere nachweislich beobachtet werden konnte, bleibt fraglich, ob dieses Ergebnis eventuell im Rahmen natürlicher Schwankungen liegt. Um den tatsächlichen Einfluss der Musik bewerten zu können, wäre in jeder Gruppe ein Kontrolldurchgang ohne Stimulus nötig gewesen. Des Weiteren könnte eine Wiederholung der Studie unter gleichen Bedingungen die Aussagen bestätigen.

### **6.3.2 Musiktherapie bei Verhaltensstörungen**

Tiere sind in unserer Gesellschaft mit Bedingungen konfrontiert, für die sie nicht geschaffen sind und die ein hohes Maß an Anpassung erfordern. Oft mangelt es an artgerechter Haltung oder dem Wissen über die speziellen Bedürfnisse der Tiere. Verhaltensstörungen sind daher vorprogrammiert.

Die Musiktherapie ist in vielen Kulturen fester Bestandteil alternativer Heilmethoden. Die Wirkung auf die Psyche und die Körperfunktionen des Menschen berechtigt ihren Stellenwert in der therapeutischen Anwendung. Nachdem zahlreiche positive Ergebnisse mit Musik als unterstützende Therapiemaßnahme erzielt werden konnten, breiteten sich diese Erkenntnisse auch auf die Verhaltensforschung in der Zoologie und Veterinärmedizin aus.

Die Anwendung der Musiktherapie bei Tieren mit Verhaltensauffälligkeiten stützt sich vor allem auf die physische Komponente der Wirkung von Musik. Dabei wird oftmals von einem beruhigenden Effekt auf Tiere berichtet.

### a) Elefanten

Elefanten in freier Wildbahn wandern beständig durch die Landschaft und legen dabei große Distanzen zurück. In Zoogehegen kann diesem Bewegungsdrang nur eingeschränkt nachgegangen werden. Die veränderte Situation ist oft der Grund für abnorme Verhaltensweisen wie das Rüsselwerfen oder auf der Stelle treten (vgl. Wells, D.L. & Irwin, R.M., 2008, S. 335).

Im „Wild Animal Park“ in San Diego soll die Musikwissenschaftlerin Sue Raimond einen entspannenden Effekt von Musik auf Elefanten beobachtet haben. Die zunächst ängstlich und aggressiv wirkenden Tiere wurden durch den Klang ihrer Harfe friedlich und ruhig (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 78). Daher versuchte ein Forschungsteam rund um die Psychologin Dr. Deborah Wells von der Queen's University in Belfast herauszufinden, in wie weit auditive Stimulation die Lebensqualität von Elefanten in Zoogehegen verbessern kann (vgl. Wells, D.L. & Irwin, R.M., 2008, S. 335-340).

## METHODE

Für die Studie wurden vier asiatische Elefantenkühe aus dem Zoo in Belfast herangezogen. Das Experiment gliederte sich in drei Durchgänge von jeweils fünf aufeinanderfolgenden Tagen. Zwischen den Durchgängen lagen zwei Tage Pause.

Zunächst wurde das Verhalten der Tiere ohne den Einfluss von auditiven Reizen beobachtet. Im Anschluss daran wurde im Elefantengehege des Zoos ein Lautsprecher platziert, aus dem täglich für vier Stunden klassische Musik unterschiedlicher Komponisten ertönte. Der letzte Durchgang wurde erneut ohne Musik durchgeführt.

Zwei Monate später wurde die Untersuchung wiederholt, allerdings wurden die Tiere in jedem Durchgang nur einen Tag beobachtet. Ziel dieser zweiten Phase war es, die Ergebnisse abzusichern und eine allgemeine Aussage über die erhaltenen Ergebnisse treffen zu können (vgl. Wells, D.L. & Irwin, R.M., 2008, S. 335).

## **ERGEBNIS**

Wells & Irwin (2008) berichten, dass klassische Musik einen beruhigenden Einfluss auf die Elefanten hat und Verhaltensstörungen reduziert (vgl. Wells, D.L. & Irwin, R.M., 2008, S. 335). Sie sind daher der Ansicht, dass “[...] auditory stimulation, in the form of classical music, may be a useful method of reducing stereotypic behaviour in zoo-housed Asian elephants [...]” (Wells, D.L. & Irwin, R.M., 2008, S. 335). Sonstige Veränderungen im Verhalten, wie zum Beispiel bei der Futteraufnahme, konnten nicht beobachtet werden (vgl. Wells, D.L. & Irwin, R.M., 2008, S. 335).

## **ANALYSE**

Obwohl ein positives Ergebnis erzielt werden konnte, sind einige Punkte zu kritisieren:

1. Die Anzahl der Tiere war zu gering, um eine allgemeine Aussage treffen zu können.
2. Es wurde keine Kontrollgruppe eingesetzt. Das Verhalten der Tiere wurde zwar sowohl vor, als auch nach der Beschallung mit Musik beobachtet, die Änderungen im Verhalten können aber durchaus im Rahmen natürlicher Schwankungen aufgetreten sein. In diesem Zusammenhang ist der Einfluss äußerer Faktoren, wie zum Beispiel das Wetter oder die Besucheranzahl im Zoo, auf das Verhalten der Tiere nicht zu unterschätzen.
3. Nur klassische Musik wurde hinsichtlich der Wirkung auf die Tiere untersucht. Ob beispielsweise Rockmusik einen ähnlichen Einfluss auf die Elefanten hat, geht aus dieser Studie nicht hervor<sup>10</sup>.

In Anbetracht dessen, kann nicht von einem realistischen Bild vom Einfluss der Musik auf Elefanten ausgegangen werden. Auch Wells & Irwin (2008) geben zu, dass “[...] more long-term work with a larger number of animals is needed before firm conclusions can be drawn” (Wells, D.L. & Irwin, R.M., 2008, S. 335).

---

<sup>10</sup> Anm. d. Aut.: andere Tierversuche mit Musik lassen die Vermutung zu, dass dies nicht der Fall ist (vgl. Peretti & Kippschull 1990, S. 102). Bei Ratten soll Rockmusik sogar dazu dienen, diese zu verscheuchen (vgl. Jourdain 1998, S. 321).

Denkbar wäre ein positiver Effekt von Musik, wenn sie dazu dient störende und unangenehme Geräusche aus der Umgebung auszublenden. „*Mit Ausblenden wird ein Vorgang bezeichnet, bei dem eine Geräuschquelle im Wesentlichen andere Geräusche [...] überdeckt*“ (Leeds & Wagner 2009, S. 71). Das Stimmengewirr der Zoobesucher könnte so übertönt werden, wodurch möglicherweise der Stresslevel der Elefanten herabgesetzt werden kann.

Erneute und längerfristige Arbeiten, die sich dem Einfluss von Musik auf die Lebensqualität von Wildtieren in Gefangenschaft annehmen, wären im Sinne der Tierhaltung wünschenswert. Natürlich hat Musik nichts mit den realistischen und artgerechten Haltungsbedingungen der Tiere gemeinsam, aber allein in der Funktion stressverursachende Geräusche wegzufiltern, wäre ihnen aus der Sicht des Tierschutzes schon geholfen. Anstelle von Musik wären Naturgeräusche wie das Rascheln des Windes oder das Plätschern eines Bachs jedoch angemessener, um einen Filter für störende Geräusche bei Wildtieren zu schaffen.

## b) Katzen

Der Veterinärmediziner Dr. Hermann Bubna-Littitz geht davon aus, dass „*endogenous rhythms like breathing or heart rate can be influenced or triggered by offering rhythmical acoustic signals*“ (vgl. Bubna-Littitz 2004, S. 1). Musik, die in ihrer zeitlichen Struktur dem Herzschlag in der Ruhephase gleicht, kann demnach einen erregten Puls herabsetzen, da sich das Herz dem Rhythmus der Musik anpasst. Angesichts dieser Hypothese, sollten sich aufgeregte oder nervöse Tiere durch entsprechende Musik entspannen. Um diese Vermutung abzusichern und daraus eventuell Schlüsse für die Verhaltenstherapie zu ziehen, wurde an der Veterinärmedizinischen Universität Wien eine Studie zur Wirkung von Musik auf Katzen durchgeführt (vgl. Bubna-Littitz 2004, S. 1-4).

## METHODE

Für die Untersuchung wurde die CD-Reihe „Music for Cats and Friends“ erstellt. Die Aufnahmen bestehen vorwiegend aus tiefen Frequenzen und orientieren sich an der Herzrate von Katzen im Ruhezustand<sup>11</sup>. Diese eigens nach den Vorgaben der Forscher komponierte

---

<sup>11</sup> vgl. <http://www.petsandmusic.com> (15.10.2010)

Musik wurde für die Beschallung der Versuchskatzen verwendet (vgl. Bubna-Littitz 2004, S. 2).

21 Katzen wurden für die Studie vier Tage in einem Gehege gehalten und in der Zeit von 08:00 – 18:00 im Abstand von zwei Stunden mit Musik konfrontiert. Die Reaktionen der Tiere wurden mittels Videoüberwachung nach folgenden Gesichtspunkten beobachtet:

- Aktivität: Was? Wann? Wie lange?
- Interaktion: Rangordnungsverhalten, Aggressivität
- Ort: allgemeiner Aufenthaltsort, Ruhephasen im Umkreis von 0,5 m beim Lautsprecher

## ERGEBNIS

Der Aktivitätslevel der Tiere veränderte sich kaum. Die Katzen behielten ihren normalen Tagesrhythmus bei (vgl. Bubna-Littitz 2004, S. 3).

Im Umgang untereinander konnte eine Abnahme von aggressivem Verhalten durch Musik beobachtet werden (vgl. Bubna-Littitz 2004, S. 3). Abbildung 5 fasst den Einfluss der Musik auf die Aggressivität zusammen.

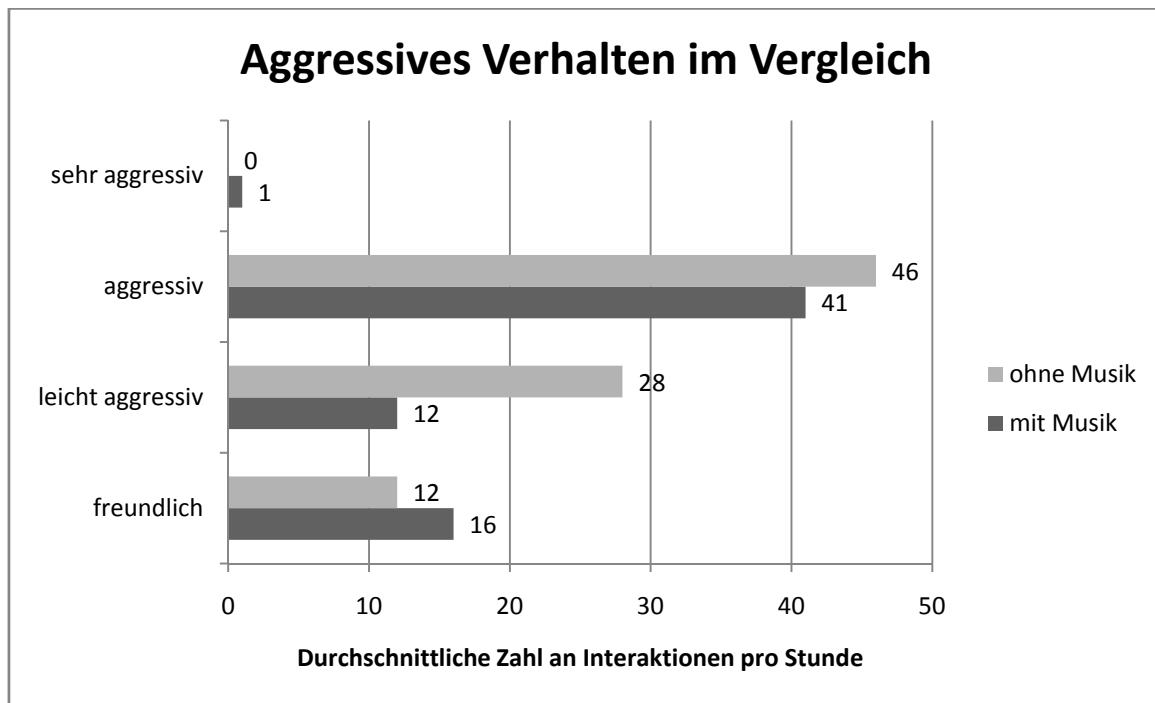


Abb. 5: Der Einfluss von Musik auf das Aggressivitätsverhalten von Katzen. (vgl. Bubna-Littitz 2004, S. 3)

Demnach profitieren vor allem leicht aggressive Tiere von der Musik. Bei Katzen, deren aggressives Verhalten stärker ausgeprägt war, konnte Musik nur geringfügig zu einer Verbesserung beitragen (vgl. Bubna-Littitz 2004, S. 3).

Das Verhalten der Tiere bezüglich ihres Aufenthaltsortes ist geteilt. Die Katzen nutzen den Raum ihres Geheges mit und ohne Musik zur Gänze aus. Allerdings verweilten sie durchschnittlich öfter in einem Umkreis von 0,5m zum Lautsprecher, wenn daraus Musik ertönte (vgl. Bubna-Littitz 2004, S. 3).

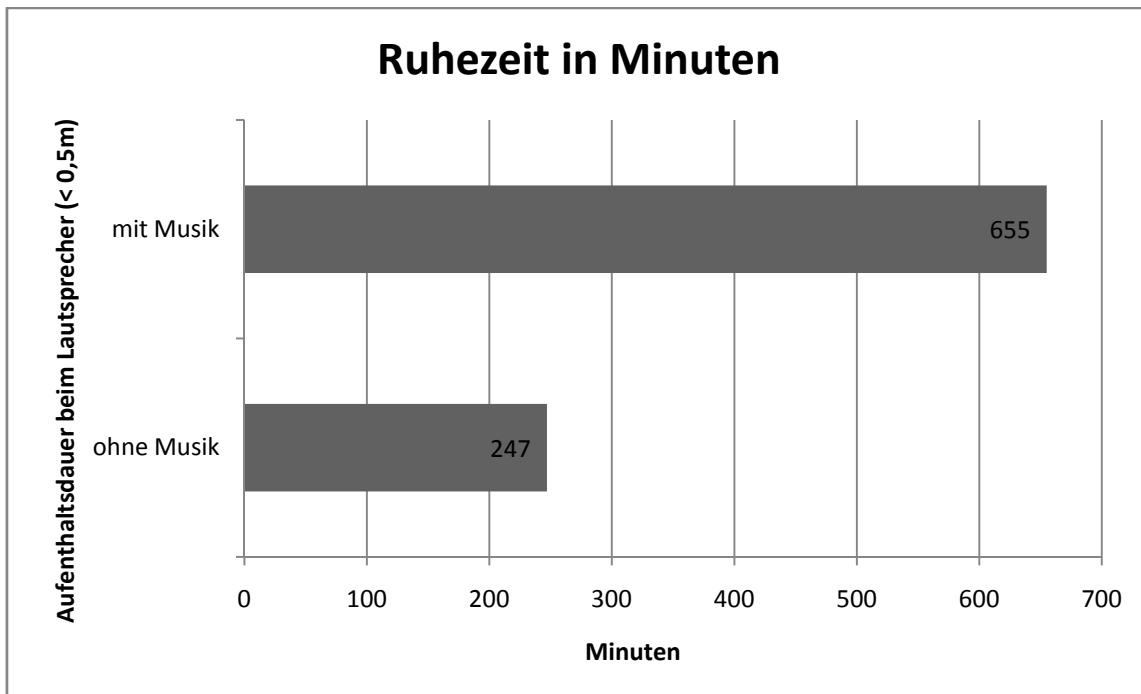


Abb. 6: Aufenthaltsdauer der Katzen in der Nähe des Lautsprechers (vgl. Bubna-Littitz 2004, S. 3).

## ANALYSE

Die Studie ergab nur eine mäßige Wirkung von Musik auf Katzen, dennoch werden die Ergebnisse positiv ausgelegt. Dass die Aktivität der Tiere nicht beeinflusst wurde, ist für Bubna-Littitz (2004) ein Zeichen, dass Musik die Katzen zumindest nicht in ihrer Lebensqualität einschränkt (vgl. Bubna-Littitz 2004, S. 3) und die durchschnittlich längere Aufenthaltszeit beim Lautsprecher wurde dahingehend ausgelegt, dass die angebotene Musik den Katzen gefällt (vgl. Bubna-Littitz 2004, S. 4).

Ein positiv zu wertender Einfluss lässt sich nur bei der Aggressivität der Tiere verzeichnen, wobei nur leicht aggressives Verhalten durch Musik verringert wurde. Dies führt zu der

Annahme, dass Musik bei den Katzen zwar zu Entspannung beitragen kann, aber nur, wenn das Tier grundsätzlich nicht aggressiv ist. Bei Katzen mit ausgeprägtem aggressivem Charakter muss die Wirkung von Musik individuell untersucht werden, denn bei einem der 21 Versuchstiere bewirkte Musik offenbar noch aggressiveres Verhalten als zuvor (vgl. Abb. 5). Durch diese Untersuchung zeigt sich zwar ein Trend zur positiven Wirkung von Musik auf Katzen, dieser kann vorerst aber nur eine Hypothese darstellen. Vor allem, da ein Zeitraum von vier Tagen zu kurz erscheint, um gesicherte Aussagen treffen zu können.

Die Vermutung einer beruhigenden Wirkung aufgrund der Anpassung des Herzschlages an den Rhythmus der Musik, ist nahe liegend. Dieses Prinzip kennt man aus der Musiktherapie mit Menschen. Um in der Verhaltenstherapie bei Tieren relevant zu werden, bedarf es aber weiterer Analysen.

Ferner sollte geklärt werden, ob es sich um Katzen handelte, die an Musik gewöhnt waren oder nicht. Dies stellt einen beträchtlichen Unterschied dar, denn Hauskatzen, die mit der menschlichen Geräuschkulisse vertraut sind, reagieren möglicherweise nicht mehr auf derartige Reize. In der Verhaltensbiologie spricht man dabei von Habituation. „*Wird eine Zelle immer mit dem gleichen Stimulus wiederholt gereizt, so nimmt ihr Output auf den gleichen Reiz mit der Zeit ab. Was unser Erleben des Reizes anbelangt, so hat die Habituation den Effekt, dass ein Reiz in den Hintergrund tritt.*“ (Spitzer 2003, S. 125). Zudem haben Tiere bei der Wahrnehmung von Geräuschen Ähnlichkeit mit Menschen. Zwei Muskeln im Mittelohr können störende Schallreize abschwächen und wegfiltern (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 39). In Anbetracht dessen wäre es denkbar, dass Katzen, die an Musik gewöhnt sind, diese nicht mehr bewusst wahrnehmen (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 39).

Ein weiterer Punkt ist die Übertragung von Stimmungen und Emotionen von Mensch zu Tier, deren Bedeutung in der Mensch-Tier-Beziehung nicht unterschätzt werden darf.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts sorgte beispielsweise ein Pferd für Schlagzeilen, das unter dem Namen „Der kluge Hans“ bekannt wurde. Sein Besitzer unterrichtete es „[...] im Zählen und Buchstabieren, machte ihn mit den Farben und den Grundlagen der Musiktheorie vertraut und stellte ihm sogar einige einfache arithmetische Aufgaben“ (Gould 1997, S. 2). Diese löste „Hans“ durch die entsprechende Anzahl an Hufschlägen. Selbst wenn der Besitzer des Pferdes nicht anwesend war, konnte er einfache Rechenaufgaben lösen. Die vermeintliche mathematische Begabung wurde erst durch den Experimentalpsychologen Oskar Pfungst aufgeklärt. Demnach verstand das Pferd weder Frage noch Antwort, denn sobald „Hans“

alleine im Raum war, konnte er die Aufgabe nicht lösen. „*Wie sich herausstellte, erhielt das Pferd seine Hinweise durch unbewußte, kaum wahrnehmbare Veränderungen der Kopf- oder Körperhaltung der Zuhörer – Bewegungen, die durch unwillkürliches Entspannen bei den Beobachtern zustande kamen, wenn die Zahl der Hufschläge den richtigen Wert erreichte*“ (Gould 1997, S.3). Der Versuch keine unbewussten Zeichen zu geben, erwies sich als unmöglich.

Demnach könnten Hauskatzen gelernt haben sich ebenfalls am Verhalten ihrer Besitzer zu orientieren. Entspannt sich der Mensch bei Musik, so ist auch das Tier ruhig und gelassen.

Interessant wäre es auch zu testen, ob die Katzen auf andere Musik ebenso reagiert hätten oder nicht. Ein Vergleich mit gegensätzlichen Musikbeispielen wäre sinnvoll gewesen, um die aufgestellte Hypothese zu untermauern.

### c) Hunde

Die Psychoakustik beschäftigt sich mit der Verarbeitung von Schall im Nervensystem. In Anlehnung daran wurde in der Bioakustik – ein Forschungszweig, der sich unter anderem mit akustischer Kommunikation, Lautproduktion und auditiver Wahrnehmung bei Tieren beschäftigt – erkannt, „*....dass viele Prinzipien und Auswirkungen von Geräuschen für Menschen und Tiere gleichermaßen gelten*“ (Leeds & Wagner 2009, S. 15).

Hunde besitzen ein viel feineres Gehör als Menschen und können einen Frequenzbereich von 20 – 55.000 Hz wahrnehmen (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 29). Funktionell unterscheidet sich das Gehör des Hundes allerdings nicht von dem menschlichen Hörsystem, wie man durch den „BAER-Test“ („Brain Auditory Evoked Response“), feststellen konnte (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 28). Dieser audiometrische Test wird in der Veterinärmedizin bei Verdacht auf Taubheit angewandt und misst die elektrische Aktivität im Innenohr, sowie in den Nervenbahnen, die den Schall zur Großhirnrinde leiten, wo die akustischen Reize verarbeitet werden. Der Übertragungsweg ist demnach speziesübergreifend gleich (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 28).

Darauf aufbauend, haben sich der Psychoakustiker Joshua Leeds und die Veterinärmedizinerin Dr. Susan Wagner der Verhaltenstherapie von Hunden durch Musik

angenommen. Dabei konzentrieren sie sich vor allem auf die Auswirkung der akustischen Umwelt auf das Wohlbefinden der Tiere (vgl. Leeds & Wagner 2009).

Leeds & Wagner (2009) gehen davon aus, dass eine Überstimulierung des Gehörsinns aufgrund einer „*High-Tech-24-Stunden-Kultur*“ (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 12) bei Menschen und Tieren der Auslöser für Verhaltensstörungen ist. „*Studien haben gezeigt, dass viele physiologische Probleme und Verhaltensprobleme der Menschen eine das Gehör betreffende Komponente besitzen: Aufmerksamkeits- und Konzentrationsprobleme, Angst, Depression und Probleme bei der Verarbeitung von Sinneseindrücken zum Beispiel*“ (Leeds & Wagner 2009, S. 30). Diese Aussagen stützen sich auf die Lehre von Dr. Alfred Tomatis, der Schallwellen als sensorischen Nährstoff für das Nervensystem ansieht (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 31). Zu viel davon kann schädlich sein, da es zu einer Schwächung des Immunsystems und einem Anstieg der Stresshormone Cortisol und Adrenalin im Körper kommt, die eine Anfälligkeit für andere Erkrankungen mit sich bringen (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 32).

Da Hunde einen deutlich höheren Frequenzbereich wahrnehmen können, führt dies zu der Annahme, dass sie durch das Zusammenleben mit Menschen einer noch größeren Belastung ausgesetzt sind (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 32). Hinzu kommt, dass die Höreindrücke, die stetig auf den Hund einwirken, für ihn keinen Sinn ergeben, sodass er in ständiger Alarmbereitschaft stehen muss (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 46). All diese Faktoren sind für den Hund stressreich und führen zu einer Reizüberflutung. Leeds & Wagner (2009) sind davon überzeugt, „[...] dass unsere Tiere ebenso der Gefahr der sensorischen Überlastung unterliegen wie wir“ (Leeds & Wagner 2009, S. 30).

In einem Bericht der Zeitschrift „*Biological Review*“ wurden 126 Studien mit verschiedenen Tierarten hinsichtlich der Auswirkung von Geräuschen aus der Umwelt ausgewertet (vgl. Gamble 1982, S. 395-421). Der Vergleich ergab, dass ein dauerhafter Lärmpegel mit einem Schalldruck über 80 dB bei einigen Tieren zu Veränderungen im Blut und Hormonhaushalt führt, insbesondere zu einer Erhöhung der Stresshormone. Weiters kann es zu Hörschäden und negativen Auswirkungen auf das Fortpflanzungsverhalten und den Nachwuchs kommen (vgl. Gamble 1982, S. 395). Auch bei Menschen ist Schall über 85 dB gesundheitsschädlich (vgl. Stickel 2003, S. 66).

Tabelle 4 zeigt welcher Lautstärke man im Alltag ausgesetzt ist.

**Tabelle 4: Alltagsgeräusche in Dezibel** (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 69;  
vgl. <http://www.nidcd.nih.gov/health/hearing/ruler.asp>, 10.08.2010,  
vgl. <http://www.sengpielaudio.com/TabelleDerSchallpegel.htm>, 10.08.2010)

Geräusch	Schalldruck [dB]	Geräusch	Schalldruck [dB]
Blätterrascheln	10	Sirene am Spielzeugauto	90
tickende Uhr	20	Rasenmäher	90
Flüstern	30	schreiendes Kind	90
Haushalt (Spülmaschine, Mikrowelle, Backofen)	40	Motorrad	95
ruhige Ecke in der Wohnung	50	U-Bahn-Bahnsteig	100
ruhige Wohnstraße	50	Bohrmaschine, Kettensäge	110
normale Unterhaltung	60	Autohupe	110
Wecker	70	Presslufthammer	110
Föhn	70	Rettungswagen	120-130
Stadtverkehr	70	Gewehrschuss	130
lautes Restaurant	70	Feuerwehrsirene	140
Staubsauger	80	Düsenflugzeug (30m Entfernung)	140
belebte Einkaufsstraße	80	Hubschrauber	150
dichter Straßenverkehr	85	Feuerwerkskörper	150

Bereits das Geräusch des Staubsaugers kann für den Hund daher schon großen Stress bedeuten und eine Verhaltensstörung zur Folge haben.

Obwohl aus den einzelnen Studien hervorging, dass sich Hunde im Allgemeinen gut an Geräusche anpassen können (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 45), sehen Leeds & Wagner (2009) genau darin das Problem: „*Möglicherweise ist es [...] diese flexible Natur und Anpassungsfähigkeit der Hunde, die eine so hohe Verletzlichkeit im Hinblick auf sensorische Überbelastung hervorbringt*“ (Leeds & Wagner 2009, S. 53).

Tatsächlich lässt sich bei Hunden eine Zunahme abnormer Verhaltensweisen beobachten, die von ängstlichen bis aggressiven Reaktionen reichen (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 12) und eventuell auf die Überforderung des Nervensystems durch die menschliche Umwelt zurückzuführen sind.

Für die Therapie dieser Verhaltensstörungen greifen Leeds & Wagner (2009), neben der Verringerung des Lärmpegels, auf Musik zurück. Begründet wird dies im Wesentlichen durch drei Thesen (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 70):

1. Musik beeinflusst physiologische Vorgänge. Körperfunktionen wie Herzschlag, Blutdruck oder Atmung passen sich dem Rhythmus der Musik an, was bei entsprechender Musik zu Entspannung führt.
2. Die Feinfühligkeit von Hunden in der Mensch-Tier-Beziehung macht es möglich, dass sich die Tiere psychisch an den Menschen orientieren. Sind die Besitzer entspannt, beruhigt sich auch der Hund.
3. Musik wird als angenehmer empfunden als jenes Geräusch, das der Auslöser für die Verhaltensstörung ist. Die Musik dient daher als Filter für unerwünschte Geräusche und trägt so zum Wohlbefinden bei.

Eine Studie von Wells et al. (2002) beschäftigte sich mit dem Einfluss auditiver Stimulation bei Hunden in Tierheimen (vgl. Wells et al. 2002, S. 385-393). Dabei wurden 50 Hunde in Tierheimen auf fünf akustische Stimuli mit gleichem Schallpegel getestet. Die Untersuchung ergab, dass klassische Musik bei den Tieren zu Entspannung führte, während Heavy Metal für Aufregung und unruhiges Verhalten sorgte (vgl. Wells et al. 2002, S. 385-393). Wells et al. (2002) sind daher der Meinung, dass „*[...] the welfare of sheltered dogs may be enhanced through exposure to appropriate forms of auditory stimulation. Classical music appears particularly beneficial, resulting in activities suggestive of relaxation [...].*“ (Well et al. 2002, S. 385).

Angeregt durch dieses Ergebnis starteten Leeds & Wagner (2009) eine Untersuchung, um den Einsatz von klassischer Musik in der Verhaltenstherapie von Hunden zu testen (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 83).

## METHODE

150 Hunde aus unterschiedlichen Lebensumständen (Zwingerhunde, Haushunde) wurden dabei hinsichtlich der positiven Wirkung von Musik untersucht. Die Analyse gliederte sich in zwei Phasen.

Teil 1 konzentrierte sich darauf, ob Hunde auf Musik reagieren und wenn ja, auf welche Musik sie am besten ansprechen (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 84).

Dazu wurden den Hunden Klavieraufnahmen zunächst im Original und anschließend mit verlangsamtem Tempo vorgespielt.

In Teil 2 lag der Schwerpunkt auf dem Einfluss von psychoakustisch arrangierter Musik. Im Zuge dessen entstand die CD-Reihe „Through a Dog's ear“<sup>12</sup> die eigens für den Einsatz in der Verhaltenstherapie von Hunden konzipiert wurde (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 78)<sup>13</sup>.

Das zugrunde liegende psychoakustische Prinzip ist die „*Steuerung der sensorischen Sinneswahrnehmungen*“ mittels „*einfacher Klänge*“ (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 19). Damit ist gemeint, die Menge an Informationen, die zum Gehirn gelangt, bewusst zu kontrollieren, um das Nervensystem weder über-, noch zu unterfordern.

Bei den ausgewählten Stücken wurden daher einige Änderungen vorgenommen, um dem Gehirn Musik anbieten zu können, die es leicht verarbeiten kann. Dabei ging man nach denselben psychoakustischen Anforderungen vor, die auch Entspannungs-CDs für Menschen zugrunde liegen (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 81), da das Nervensystem von Hunden „[...] in etwa auf die gleiche Weise durch Töne, Rhythmen und Muster beeinflusst [...]“ (Leeds & Wagner 2009, S. 77) wird.

Im Falle von gestressten und nervösen Tieren genügen langsame und unkomplizierte Klänge (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 86), die Änderungen der CD-Aufnahmen betrafen daher im Wesentlichen (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 83):

- Taktanzahl pro Minute
- harmonische Komplexität
- Tempo

---

<sup>12</sup> vgl. <http://www.throughadogsear.com> (15.10.2010)

<sup>13</sup> vgl. Beispiele auf der beiliegenden CD: Track 14-15

Die Hunde bekamen bei der Untersuchung sowohl die Originalversionen, als auch die psychoakustisch veränderten Aufnahmen zu hören und die Musik wurde vorwiegend bei ängstlichen Verhaltensweisen getestet (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 85), wie

- Angst vor Kindern, anderen Hunden, Besuchern und Gewittern / Feuerwerken
- Angst beim Autofahren
- Verlassensangst
- übermäßiges Bedürfnis nach Aufmerksamkeit

## **ERGEBNIS**

Teil 1 der Untersuchung zeigte, dass bearbeitete Klaviermusik mit verlangsamtem Tempo eine beruhigende Wirkung auf die Hunde hatte (Zwingerhunde 70%, Haushunde 85%). Dabei erzielte ein Tempo von 50 – 60 bpm den größten Effekt (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 84).

In Teil 2 konnte ein deutlich positives Ergebnis erzielt werden, da „[...] 70% des jeweiligen Angstverhaltens durch den Einsatz von psychoakustisch arrangierter Musik gemindert wurden, wogegen 36% des Angstverhaltens durch den Einsatz der nicht psychoakustisch bearbeiteten Kontroll-CD reduziert wurden. Beide CDs beruhigten die Hunde so weit, dass sie sich ablegen konnten. Es konnte jedoch festgestellt werden, dass die psychoakustisch arrangierte Musik mit langsameren Tempi, einfacheren Arrangements und Tonfolgen zur Reduzierung von Ängsten effektiver beiträgt“ (Leeds & Wagner 2009, S. 86).

## **ANALYSE**

Durch die Studie von Leeds & Wagner (2009) lässt sich bei Hunden eine ähnliche physiologische Wirkung wie bei Menschen erkennen. Zwei Punkte sind dabei hervorzuheben:

1. Die Komplexität des Schallereignisses:

Einfachere Musik entspannt, weil weniger Energie bei der Verarbeitung aufgewendet werden muss (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 86).

2. Die Anpassung von Körperfunktionen wie Herzschlag oder Atmung:

Musik bewirkt einen „[...] Vorgang, bei dem unsere inneren Pulse sich auf einen periodischen Rhythmus einstellen“ (Leeds & Wagner 2009, S. 87).

Leeds & Wagner (2009) betonen jedoch, dass Musik nicht als einzige Methode in der Verhaltenstherapie gesehen werden darf, da Schall nur *eine* Form der sensorischen

Wahrnehmung darstellt (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 23). Hinzu kommen noch weitere Sinne wie Sehen, Riechen oder Tasten, die bei Tieren oft phänomenal ausgeprägt sind. Im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung soll Musik die Therapie daher nur so gut als möglich ergänzen (vgl. Leeds & Wagner 2009, S. 23).

## Zusammenfassung

Es wurde deutlich, dass das Phänomen der Musik sehr vielseitig ist. Nicht nur die unterschiedlichen Entstehungstheorien, auch die zahlreichen Mythen über die Wirkung von Musik und nicht zuletzt die Frage nach Musik im Tierreich lassen erkennen, dass wir im Prinzip wenig gesicherte Aussagen über Musik treffen können.

Schon die Begrifflichkeit stellt uns vor ein großes Problem, da Musik nicht nur durch akustische Parameter, sondern auch durch eine kognitive Komponente beschrieben wird. Akustische Eigenschaften lassen sich in allen Musiken der Erde feststellen, die kognitive Ebene hingegen ist schwieriger zu erfassen, da sie das Erleben von Musik einschließt und daher sehr individuell abläuft. Je nachdem was man für Musik und Musikalität ansehen möchte, ergeben sich dadurch unterschiedliche Schwerpunkte.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit konnte nach dem Vergleich von objektiven Studien zu den gängigen Mythen über Tiere und Musik (Steigerung der Milchleistung bei Kühen durch Musik, Mozart-Effekt bei Ratten, Musiktherapie bei Hunden etc.) gezeigt werden, dass die Wirkung von Musik auf Tiere eindeutig überschätzt wird. So finden sich folgende Antworten auf die beiden Kernfragen dieser Arbeit:

### 1. *Sind Tiere musikalisch?*

Ein generelles Problem bei der Suche nach Musik im Tierreich ist die Abgrenzung der einzelnen Spezies. Eine allgemeine Behauptung, dass Tiere zu musikalischem Verhalten fähig sind oder nicht, lässt sich nicht aufstellen, da es unterschiedliche Tierarten gibt, deren physische Ausstattung sowie ihre kognitiven und motorischen Fähigkeiten variieren. Wie bei Menschen auch, nimmt Musik immer individuellen Stellenwert ein. Darüber hinaus darf Tierverhalten nicht vermenschlicht werden, da es größtenteils instinktgesteuert ist.

Musik in unserem Sinne ist im Tierreich nicht möglich, da Tiere kein Verständnis für die Begrifflichkeit und Komplexität von Musik haben können, die wir damit verbinden. Tiere sind demnach nicht musikalisch. Ihre Lautäußerungen durch musikalische Begriffe zu beschreiben ist aber durchaus zulässig, da einige von ihnen die akustischen Voraussetzungen dafür erfüllen.

## *2. Wie reagieren Tiere auf Musik?*

Bei den Studien zur Wirkung von Musik auf Tiere konnten vor allem Änderungen im Verhalten festgestellt werden, die auf zwei Gedanken zurückzuführen sind:

- Musik beeinflusst Körperfunktionen wie den Herzschlag oder die Atmung. Der Rhythmus der Musik führt daher zu einer physiologischen Anpassung.
- Da Tiere sehr sensibel auf menschliche Empfindungen reagieren, orientieren sie sich am Verhalten der Menschen.

Dennoch sind fundierte Erkenntnisse über den Einfluss von Musik auf Tiere bisher noch sehr bescheiden. Vor allem darf etwaigen Ratgebern, die den Einsatz von Musik in den verschiedensten Lebenslagen von Tieren (z.B. Hunde, Katzen, Meerschweinchen, Kühe etc.) empfehlen, nicht zu viel Bedeutung beigemessen werden. Die mediale Präsenz lässt die Vermutung zu, dass Übertreibungen im Sinne der Verkaufsstrategie üblich sind. So ist die Erscheinung und Vermarktung diverser CD-Reihen beinah in jede Studie impliziert und jede Untersuchung vertritt ihre Ansichten über eine große Homepage im Internet<sup>14</sup>. Kritisches Hinterfragen ist daher unerlässlich, um auf dem Boden der Tatsachen zu bleiben

---

<sup>14</sup> siehe dazu: <http://www.petsandmusic.com> und <http://www.throughadogsear.com>

## LITERATURVERZEICHNIS

1. Arom, Simha. *Prolegomena to a Biomusicology*. In: Wallin / Merker / Brown (Hg.). *The origin of music*. Cambridge u.a.: MIT Press, 2000. S. 27-29
2. Bates, F.C. & Horvath, T. *Discrimination learning with rhythmic and nonrhythmic background music*. In: *Perceptual and Motor Skills* 33, 1971. S. 1123-1126
3. Bertenshaw, Catherine & Rowlinson, Peter. *Exploring Stock Managers' Perceptions of the Human-Animal Relationship on Dairy Farms and an Association with Milk Production*. In: *Anthrozoös* 22/1, 2009. S. 59-69
4. Bubna-Littitz, Hermann. *Pet Behaviour Problems: Can music exert influence on the behaviour of animals, especially cats?* Veterinärmedizinische Universität Wien: AATA's 30<sup>th</sup> International Conference, 18.-21.04.2004. S. 1-4.
5. Brown, Janet. *Charles Darwin, die Entstehung der Arten*. München: dtv, 2007
6. Carterette, Edward C. & Kendall, Roger A. *Comparative Music. Perception and Cognition*. In: Deutsch, Diana. *The psychology of Music*. San Diego u.a.: Academic Press, 1999. S. 725-791
7. Cassidy, J.W. & Standley, J.M. *The effect of music listening on physiological responses of premature infants in the NICU*. In: *Journal of Music Therapy* 32/4, 1995. S. 208-227
8. Caine, J. *The effects of music on the selected stress behaviors, weight, caloric and formula intake, and length of hospital stay of premature and low birth weight neonates in a newborn intensive care unit*. In: *Journal of Music Therapy* 28/4, 1991. S. 180-192.
9. Cordes, Inge. *Der Zusammenhang kultureller und biologischer Ausdrucksmuster in der Musik*. Münster u.a.: Lit-Verlag, 2005
10. *Der Brockhaus in zwei Bänden. Bd. II: L-Z*. Leipzig u.a.: F.A. Brockhaus, 1999

11. Dörrzapf, Anke. *Die geheimen Sprachen der Tiere*. In: PM 09/2009, S. 81-87
12. Fischinger, Timo & Kopiez, Reinhard. *Wirkungsphänomene des Rhythmus*. In: Bruhn, Herbert / Kopiez, Reinhard / Lehmann, Andreas C. (Hg.). *Musikpsychologie. Das neue Handbuch*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, 2008. S. 458-475
13. Forkel, Johann Nikolaus. *Musicalischer Almanach für Deutschland auf das Jahr 1784*. Leipzig, Nachdruck Hildesheim / New York: Olms, 1974
14. Gamble, Malcolm. *Sound and its Significance for Laboratory Animals*. In: Biological Review 57, 1982. S. 395-421
15. Gambrinus, Gambrino. *Die Wirkung verschiedenartiger Musik bei gemischtfarbigen Gummibärchen (ursus latex multicoloratus)*. In: Stöck, Gilbert; Stöck, Katrin & Föllmer, Golo (Hrsg.). *Facta Musicologica. Musikgeschichten zwischen Vision und Wahrheit. Festschrift für Wolfgang Ruf*. Würzburg: Königshausen & Neumann, 2003. S. 285-300.
16. Gembris, Heiner. *Grundlagen musikalischer Begabung und Entwicklung*. Augsburg: Wißner, 1998
17. Gembris, H. / Kormann, A. / Steinberg, R. *Musikalität*. In: MGG Bd. 6, 1997
18. Gomez, P. & Danuser, B. *Relationships between structure and psychophysiological measures of emotion*. In: Emotion 7/1, 2007. S. 377-387
19. Gould, James L. & Grant, Carol. *Bewusstsein bei Tieren. Ursprünge von Denken, Lernen und Sprechen*. Heidelberg u.a.: Spektrum, 1997
20. Grahn, Jessica A. & Brett, Matthew. *Impairment of beat-based rhythm discrimination in Parkinson's disease*. In: Cortex 45, 2009. S. 54-61
21. Hellbrück, Jürgen. *Das Hören in der Umwelt des Menschen*. In: Bruhn, Herbert / Kopiez, Reinhard / Lehmann, Andreas C. (Hg.). *Musikpsychologie. Das neue Handbuch*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, 2008. S. 17-36

22. Huth, Friedrich-Wilhelm. *Die Laktation des Rindes*. Stuttgart: Ulmer, 1995
23. Jourdain, Robert. *Das wohltemperierte Gehirn. Wie Musik im Kopf entsteht und wirkt*. Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag, 1998
24. Knell, Ursula. *Zum „Mozart-Effekt“: Stellen musikalische Begabung und Befindlichkeit Einflussfaktoren dar?* Wien: Dipl.-Arb., 2006
25. Kopiez, Reinhard. *Wirkungen von Musik*. In: Bruhn, Herbert / Kopiez, Reinhard / Lehmann, Andreas C. (Hg.). *Musikpsychologie. Das neue Handbuch*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, 2008. S. 525-547
26. Kramer, Katharina. „*Hey you! Get outa there!*“ In: mare 44 / Juni 2004. S. 1-2  
([http://www.mare.de/index.php?article\\_id=1673&setCookie=1](http://www.mare.de/index.php?article_id=1673&setCookie=1), 22.10.2010)
27. Leeds, Joshua & Wagner, Susan. *Mit den Ohren eines Hundes*. Bernau: Animal Learn Verlag, 2009
28. Lesmeister, Ingeborg Maria. *Musikalische Intelligenz. Ein integrativer Ansatz zur Operationalisierung*. Wien: Dipl.-Arb., 2005
29. Levitin, Daniel J. *Der Musik-Instinkt. Die Wissenschaft einer menschlichen Leidenschaft*. Heidelberg: Spektrum, 2009
30. Lichtenthal, Peter. *Der musikalische Arzt*. Wien: 1807
31. Marler, Peter. *Origins of Music and Speech: Insights from Animals*. In: Wallin / Merker / Brown (Hg.). *The origin of music*. Cambridge: MIT-Press, 2000. S. 31-48
32. Michels, Ulrich. *dtv-Atlas Musik, Bd. 1*. München: dtv, 2005
33. Miersch, Michael. *Mensch, Tier!* In: Zeit WISSEN 04/2006, S. 1-9  
(<http://www.zeit.de/zeit-wissen/2006/06/Titel-Tiere.xml>, 17.10.2010)

34. Patel, Aniruddh & Iversen, John. *A non-human animal can drum a steady beat on a musical instrument*. In: Baroni, M. Addessi, A.R. Caterina, R. Costa, M. Proceedings of the 9<sup>th</sup> International Conference on Music Perception and Cognition. Bologna, 2006, S. 477
35. Patel, Aniruddh D. et al. *Investigating the human-specificity of synchronization to music*. In: M. Adachi et al. (Eds.). Proceedings of the 10<sup>th</sup> Intl. Conf. on Music Perception and Cognition, August 2008, Sapporo, Japan. Adelaide: Causal Productions, 2008. S. 100-104
36. Patel, Aniruddh D. et al. *Studying synchronization to a musical beat in nonhuman animals*. In: Annals of the New York Academy of Sciences, Juli 2009. S. 459-469
37. Patel, Aniruddh D. et al. *Experimental Evidence for Synchronization to a Musical Beat in a Nonhuman Animal*. In: Current Biology 19/10, 2009. S. 827-830
38. Payne, Katharine. *The Progressively Changing Songs of Humpback Whales: A Window on the Creative Process in a Wild Animal*. In: Wallin / Merker / Brown (Hg.). *The origin of music*. Cambridge: MIT- Press, 2000. S. 135-150
39. Peretti, Peter O., Kippschull, Heidi. *Influence of five types of music on social behaviours of mice, mus musculus*. In: Psychological Studies, Vol. 35/ Nr. 2, 1990. S. 98-103
40. Rauscher, Frances H., Shaw, Gordon L., Ky, Katherine N. *Music and spatial task performance*. In: Nature Vol. 365, 1993. S. 611
41. Rauscher, Frances H, Robinson, K. Desix, Jens, Jason J. *Improved maze learning through early music exposure in rats*. In: Neurological Research Vol. 20, 1998. S. 427-432
42. Reiter, Barbara. *So schlau*. In: freizeit KURIER, 1025 (25.07.2009). S. 26-29
43. Retallack, Dorothy. *The Sound of Music and Plants*. California: DeVorss & Co., 1978
44. Roederer, Juan G. *Physikalische und psychoakustische Grundlagen der Musik*. Berlin u.a.: Springer-Verlag, 2000

45. Röhrich, Lutz. *Musikmythen*. In: MGG Bd.6, 1997
46. Rösing, Helmut & Roederer, Juan G. *Musik in der Entwicklung der Menschheit*. In: Bruhn / Oerter / Rösing (Hg.). *Musikpsychologie. Ein Handbuch in Schlüsselbegriffen*. Urban & Schwarzenberg, 1985. S. 351-359
47. Sambraus, H.H. & Hecker, P.A. *Zum Einfluß von Geräuschen auf die Milchleistung von Kühen*. In: Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift, 98, 1985. S. 298-302
48. Schachner et al. *Spontaneous Motor Entrainment to Music in Multiple Vocal Mimicking Species*. In: Current Biology 19/10, 2009. S. 831-836
49. Schneider, Peter Joseph. *System einer medizinischen Musik*. Bonn: Carl Georgi, 1835
50. Schneider, Reto. *Das Buch der verrückten Experimente*. München: C. Bertelsmann, 2004. S. 33
51. Schwab, Gustav. *Die schönsten Sagen des klassischen Altertums*. Wien: Ueberreuter, 1947
52. Slater, Peter J.B. *Birdsong Repertoires: Their Origins and Use*. In: Wallin / Merker / Brown (Hg.). *The origin of music*. Cambridge u.a.: MIT Press, S. 49-61
53. Spitzer, Manfred. *Musik im Kopf. Hören, Musizieren, Verstehen und Erleben im neuronalen Netzwerk*. Stuttgart: Schattauer, 2003
54. Steele, Kenneth M. *Do Rats show a Mozart Effect?* In: Music Perception 21/2, 2003. S. 251-265
55. Stickel, Andrea. *Faszination Gehör*. Berlin: Beuth Verlag, 2003
56. Stumpf, Carl. *Die Anfänge der Musik*. Leipzig: Barth, 1911

57. von Holst, Erich. *Über den „Magnet-Effekt“ als koordinierendes Prinzip im Rückenmark.*  
In: Pflügers Archiv für Physiologie 237, 1936. S. 655-682
58. Wells, D.L., Graham, L. & Hepper, P.G. *The Influence of auditory stimulation on the behaviour of dogs housed in a rescue shelter.* In: Animal Welfare 11/4, 2002, S. 385-393
59. Wells, D.L. & Irwin, R.M. *Auditory stimulation as enrichment for zoo-housed Asian elephants (Elephas maximus).* In: Animal Welfare 17/4, 2008, S. 335-340
60. Wörner, Karl H. *Geschichte der Musik.* Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1993

## INTERNETSEITEN

<http://www.nidcd.nih.gov/health/hearing/ruler.asp>, 10.08.2010

<http://www.sengpielaudio.com/TabelleDerSchallpegel.htm>, 10.08.2010

<http://sciencev1.orf.at/news/151899.html>, 08.09.2010

<http://www.ratsbehaviour.org/RatsAndMazes.htm>, 15.10.2010

<http://www.throughadogsheart.com>, 15.10.2010

<http://www.petsandmusic.com>, 15.10.2010

<http://www.zeit.de/zeit-wissen/2006/06/Titel-Tiere.xml>, 17.10.2010

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,614316,00.html>, 21.10.2010

<http://www.youtube.com/watch?v=HBMKcepQT8A>, 21.10.2010

[http://www.mare.de/index.php?article\\_id=1673&setCookie=1](http://www.mare.de/index.php?article_id=1673&setCookie=1), 22.10.2010

## **ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

<b>Abbildung 1:</b> Mehrfach-T-Labyrinth.....	Seite 36
<b>Abbildung 2:</b> Messwerte der Studie. A: Dauer des Durchgangs, B: Fehlerquote .....	Seite 38
<b>Abbildung 3:</b> Ergebnis der Studie über die gesamte Zeitdauer von 5 Tagen.....	Seite 38
<b>Abbildung 4:</b> Audiogrammvergleich von Menschen und Ratten.....	Seite 41
<b>Abbildung 5:</b> Der Einfluss von Musik auf das Aggressivitätsverhalten von Katzen....	Seite 61
<b>Abbildung 6:</b> Aufenthaltsdauer der Katzen in der Nähe des Lautsprechers.....	Seite 62

## **TABELLENVERZEICHNIS**

<b>Tabelle 1:</b> Synchronisation bei unterschiedlichem Tempo.....	Seite 48
<b>Tabelle 2a:</b> Mittelwerte der erhobenen Daten, Gruppe 1-3.....	Seite 53
<b>Tabelle 2b:</b> Mittelwerte der erhobenen Daten, Gruppe 4-6.....	Seite 53
<b>Tabelle 3:</b> Zusammenfassung der Ergebnisse.....	Seite 54
<b>Tabelle 4:</b> Alltagsgeräusche in Dezibel.....	Seite 66

# **ANHANG**

## **Beiliegende CD**

### **1. Pfeifender Orang-Utan**

Quelle: <http://www.youtube.com/watch?v=IzX8KFM1PHI> (21.10.2010)

### **2. Katze spielt Klavier**

Quelle: <http://www.youtube.com/watch?v=v0zgQAp7EYw> (21.10.2010)

### **3. Tanzendes Walross**

Quelle: [http://www.dailymotion.com/video/x7bfa5\\_the-dancing-walrus-and-trainer-hq\\_animals](http://www.dailymotion.com/video/x7bfa5_the-dancing-walrus-and-trainer-hq_animals) (21.10.2010)

### **4. Elefant spielt auf der Mundharmonika**

Quelle: <http://www.youtube.com/watch?v=ecH16G05GC8> (21.10.2010)

### **5. Hoover, der sprechende Seehund**

Quelle: <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,308758,00.html> (21.10.2010)

### **6. Hoover: „Hoover, Hoover, hey“**

Quelle: <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,308758,00.html> (21.10.2010)

### **7. Hoover: „Hoover, hey, hello there“**

Quelle: <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,308758,00.html> (21.10.2010)

### **8. Symphonische Musik 1 – Mensch**

G. Mahler, Symphonie Nr. 2, 1. Satz (Anfang)

Quelle: Kopiez, Reinhard. Die Hörwelt der Tiere. Hochschule für Musik und Theater

Hannover, 2003

## **9. Symphonische Musik 1 – Ratte**

G. Mahler, Symphonie Nr. 2, 1. Satz (Anfang)

Quelle: Kopiez, Reinhard. Die Hörwelt der Tiere. Hochschule für Musik und Theater Hannover, 2003

## **10. Symphonische Musik 2 – Mensch**

L. v. Beethoven, Symphonie Nr. 5, 1. Satz (Anfang)

Quelle: Kopiez, Reinhard. Die Hörwelt der Tiere. Hochschule für Musik und Theater Hannover, 2003

## **11. Symphonische Musik 2 – Ratte**

L. v. Beethoven, Symphonie Nr. 5, 1. Satz (Anfang)

Quelle: Kopiez, Reinhard. Die Hörwelt der Tiere. Hochschule für Musik und Theater Hannover, 2003

## **12. Snowball**

Quelle: <http://www.youtube.com/watch?v=N7IZmRnAo6s> (21.10.2010)

## **13. Thai Elephant Orchestra**

Quelle: <http://www.youtube.com/watch?v=5UMJ8qfw-4E> (21.10.2010)

## **14. Music to calm your canine companion**

- J.S. Bach, Prelude in C-Dur
- R. Schumann, Von fremden Ländern und Menschen
- S. Rachmaninoff, Vocalise
- C. Debussy, Reverie

Quelle: Leeds, Joshua & Wagner, Susan. *Mit den Ohren eines Hundes*. Bernau: Animal Learn Verlag, 2009

*„Titel 1 enthält vier ausgesuchte Stücke aus der Reihe »Music to Calm Your Canine Companion, Vols. 1-2«. Diese Kompositionen reduzieren Ängste und entspannen Hunde in vielen Fällen so weit, dass sie einschlafen. Die Instrumentierung ist einfach – Soloklavier. Die einzelnen Stücke wurden so ausgewählt und/oder neu arrangiert, dass sie die Herzfrequenz allmählich senken. Dies geschieht auf natürliche Weise durch den sich*

*schrittweise verlangsamen Rhythmus sowie die zunehmend einfacher werdenden auditorischen Inhalte. »Music to Calm Your Canine Companion« wird empfohlen, wenn Ihr Hund allein zu Hause bleiben muss oder wenn Ängste zu erwarten sind – zum Beispiel Verlassenheitsangst, Angst vor Gewitter, Feuerwerk oder Unruhe, wenn Sie Besuch erwarten. Auch Sie werden die Musik als äußerst entspannend empfinden. Hören Sie die Musik deshalb nicht, während Sie mit Maschinen arbeiten“* (Leeds & Wagner 2009, S. 122)

## **15. Music for the Canine Household**

- F. Schubert, Serenade
- J. Brahms, Intermezzo in A-Dur
- F. Mendelssohn, Cello Sonate in D-Dur
- J.S. Bach, Prelude in D-Dur

Quelle: Leeds, Joshua & Wagner, Susan. *Mit den Ohren eines Hundes*. Bernau: Animal Learn Verlag, 2009

*„Titel 2 enthält vier ausgesuchte Stücke aus der Reihe »Music for the Canine Household«. Sie leben mit Ihrem Hund / Ihren Hunden zusammen und sicher gibt es Momente, in denen Sie möchten, dass sich Ihr Tier entspannt, ohne dass Sie selbst einschlafen. Diese anregende, psychoakustisch arrangierte Musik kann zum Genuss und zur Entspannung des Menschen gespielt werden und bietet gleichzeitig ein positives Geräuschumfeld für Hunde. Die klinisch getesteten Stücke der Reihe »Music for the Canine Household« sind anregender als die der CD »Music to Calm Your Canine Companion«, mit schnelleren Tempi und komplexeren Arrangements und einer ebensolchen Orchestierung“* (Leeds & Wagner 2009, S. 122-123).

# **CURRICULUM VITAE**

**Name** Katharina FECHNER  
**Geburtsdatum, -ort** 27.05.1987, Herten (D)  
**Staatsangehörigkeit** Österreich

## **AUSBILDUNG**

---

- 10/2009 – laufend** *Diplomstudium Veterinärmedizin,*  
Veterinärmedizinische Universität Wien
- 10/2005 – 06/2010** *Diplomstudium Musikwissenschaft,*  
Universität Wien
- 1997 – 6/2005** *Landstraßer Gymnasium BRG 3, 1030 Wien*  
Neusprachlicher Zweig: Englisch, Französisch, Italienisch, Latein
- Oktober 2003 und März 2004 Schüleraustausch (Chicago/USA)
  - Mai 2004 und Oktober 2004 Schüleraustausch (Lemberg/Ukraine)
  - Juni 2004 Sprachaufenthalt (Padua/Italien)
- 22.06.2005: Reifeprüfung mit ausgezeichnetem Erfolg bestanden

## **BERUFSERFAHRUNG**

---

- 12/2007 – laufend** *currycom Eventmanagement*
- 12/2009 – 08/2010** *Kleintierpraxis Dr. Ulrike Neubück*  
Ordinationsassistentin
- 07/2010** *Koh Lipe Vet Care Project*  
Projekt in Thailand zur Kastration von freilaufenden Tieren
- 09/2005 – 06/2010** *Leiterin der Pfadfindergruppe St. Sebastian*
- 09/2006** Praktikum im *Musikarchiv des ORF*
- 04/2006 – 06/2006** *Musikalische Leitung, Theaterproduktion „Alice in Wonderland“*  
Schule des Theaters, Regie: Julian Klein