

Neurowissenschaften in der Kunst

**Die Wirkung von Neurofeedback auf Podiumsangst,
Kognition und Aufführungsqualität
bei professionellen Sängern und Gesangsstudenten**

*Autor: Boris Kleber, Institute of Medical Psychology and Behavioral Neurobiology,
Universität Tübingen / Projekt: Neurowissenschaften in der Kunst: Die Wirkung von
Neurofeedback auf Podiumsangst, Kognition und Aufführungsqualität bei professionellen
Sängern und Gesangsstudenten / Art des Projekts: Promotion*

Mein zunächst prägender Hintergrund war die frühe intensive Berührung mit Musik und Kunst durch meine Familie. Diesen Kurs zunächst verfolgend, studierte ich erst Tanzpädagogik und daran anschließend Psychologie. Der Wunsch, meinen musikalischen Wurzeln verbunden zu bleiben, führte mich zur Musikpsychologie und der Motivation, Musik und Psychologie auch weiterhin miteinander zu vereinen. Ein Teilgebiet der Psychologie, die Neuropsychologie, erwies sich in diesem Zusammenhang als besonders geeignet. In meiner Doktorarbeit verbinden sich nun alle Aspekte zu einem Ganzen, indem Psychologie, Neurologie und Musik gemeinsam zu Erkenntnissen hinsichtlich der Grundlagen- und angewandten Forschung beitragen.

Psychologie – ein Fach mit interdisziplinärem Charakter

Die Psychologie als Disziplin, so wie sie sich heute darstellt, besitzt einen genuin interdisziplinären Charakter. Sie ist, je nach Ausrichtung der Universitäten, sowohl innerhalb der Naturwissenschaften als auch der Sozial- und Kulturwissenschaften zu finden. Das Fach Psychologie bietet eine Reihe von Möglichkeiten interdisziplinärer Zusammenarbeit bereits innerhalb ihrer (psychologischen) Teilgebiete, die sich mit Nachbardisziplinen überschneiden: Die psychologische Stressforschung zeigt so z. B., wie die neurobiologische und psychophysiologische Forschung Biologie und Physiologie und wie arbeits- und organisationspsychologische Ansätze Wirtschaftswissenschaften und Arbeitsmedizin zusammenführen. Während die Neurologie neurologische Erkrankungen untersucht, beschäftigt sich die Neuropsychologie als Schnittmenge von Psychologie und Neurologie mit den „höheren Hirnleistungen“ wie Wahrnehmung, Kognition, Emotion und Bewusstsein, ihren neurobiologischen Grundlagen sowie ihrer Bedeutung für das Verhalten. Die Akustik, die Lehre vom Schall und seinen Wirkungen, ist Teil der Physik. Die Psychoakustik wiederum, stellt den Zusammenhang zwischen physikalischen Eigenschaften eines Schallsignals und den daraus resultierenden Hörempfindungen her. Die Sportpsychologie ist ein weiteres Beispiel für die vielschichtigen Bereiche, in denen die Psychologie mit anderen Disziplinen verbunden ist. Vor diesem Hintergrund erscheint das Fach Psychologie beinahe als Nexus für Interdisziplinarität.

Neurowissenschaften in der Kunst

Die Grundlagenforschung verfolgt einen reduktionistischen Forschungsansatz, um möglichst genaue kausale Aussagen zu treffen. Durch Methoden der Datengewinnung, Analyse und statistische Verfahren wird das Ergebnis unter Berücksichtigung der existierenden Erkenntnisse wieder in einen größeren Zusammenhang gebracht. Die Grundlagenforschung ist die Basis für die angewandte Forschung. Reduktionistische Ansätze bringen jedoch auch das so genannte Breitband-Fidelitäts Dilemma mit sich: d. h. je genauer ein Verfahren in der Lage ist, ein Personenmerkmal zu erfassen, desto schmaler wird sein Aussagebereich. Eine mögliche Lösung dieses Dilemmas beschränkt sich nicht notwendigerweise auf die Erweiterung des Forschungsfokus zu Lasten der Aussagekraft. Eine konzertante Anwendung von Ansätzen aus verschiedenen Wissensgebieten kann den Aussagebereich ebenfalls vergrößern, ohne dabei die Aussagekraft zu verringern.

Die Auseinandersetzung mit dieser Problematik führte mich im wissenschaftlichen Bereich in die Richtung von Forschungsansätzen, die sich mit angewandten Fragestellungen beschäftigen. Die Basis für mein gegenwärtiges Projekt wurde bei einem Workshop an der Musikhochschule in Lugano gelegt. Dieser Workshop basierte auf einem Projekt am „Royal College of

Music“. Das Thema war die Verbesserung von Aufführungsleistung bei Musikern. Dieses Projekt verfolgte einen interdisziplinären Charakter insofern, da es Experten verschiedener Gebiete mit ihren jeweiligen Ansätzen vereinte, um oben genanntes Ziel zu erreichen. Synergie-Effekte wurden ebenso untersucht wie die Effizienz einzelner Ansätze. Diese bestanden aus: Alexander Technik (einer Haltungsschulung), mentalem Training (ein Fitnessprogramm für Musiker) und Neurofeedback (EEG-Biofeedback), einem neurowissenschaftlichen Ansatz, bei dem der Proband lernt, das „Gehirn“ zu entspannen.

Neurowissenschaften in der Kunst – Schwierigkeiten und Realisierung

Im Rahmen des Projektes am Royal College of Music arbeitete ich zunächst für drei Monate bei Prof. Gruzelier am Imperial College, London. Für eine anschließende Promotion bei Prof. Gruzelier wurde ein Antrag bei der „Foundation for Music Research“ (IFMR) in den USA gestellt. Die Aussicht auf Förderung erschien hoch. Währenddessen arbeitete ich im EEG Labor der Uni Konstanz. Nach etwa sieben Monaten zeichnete sich ab, dass die Förderung durch die IFMR nicht zustande kommen würde. Ich setzte mich daraufhin mit Prof. Birbaumer aus Tübingen in Verbindung, der seit vielen Jahren sowohl in der Grundlagenforschung als auch im Bereich Biofeedback und Neurofeedback mit großem Erfolg aktiv ist (Prof. Birbaumer ist unter anderem Träger des Leibniz Preises der Deutschen Forschungsgemeinschaft, DFG). Zusammen mit PD Dr. Martin Lotze und Prof. John Gruzelier wurde ein Antrag auf Einzelförderung bei der DFG gestellt. Voraussetzungen zur Vergabe von Fördermitteln durch die DFG sind unter anderem entsprechende Publikationen in dem beantragten Forschungsbereich, was bei den Antragstellern (Prof. Birbaumer, Prof. Gruzelier und Prof. Lotze) natürlich gegeben war.

Alternative Förderungsmöglichkeiten waren spärlich, denn:

1. Die Probanden der geplanten Studie bestanden aus gesunden Musikern mit hoher beruflicher Stressbelastung. Ein Grenzbereich, der sowohl für die Kunst als auch für die Neurowissenschaft, die klinische Psychologie oder die Psychoakustik Relevanz besitzt. Dies kann dazu führen, durch das Förderraster der Institutionen zu fallen.
2. Die Anwendung eines neurowissenschaftlichen Instruments für Musiker ist nicht verbreitet. Musiker werden vielmehr in der Grundlagenforschung untersucht, z.B. die Adaptationen des Gehirns an spezifische, stark überlernte Fertigkeiten (z.B. Motorik, akustische Wahrnehmung & Verarbeitung, Gedächtnis etc.). Neben dem Abwendungs-Aspekt sollten die Aspekte der Grundlagenforschung ebenfalls berücksichtigt werden.
3. Untersuchungen mit Biofeedback haben bereits eine Vielzahl publizierter Erfolge gezeigt. Dabei waren die therapeutischen Effekte denen der pharmazeutischen Ansätze ebenbürtig. Dieser Sachverhalt schließt eine Förderung durch Unternehmen aus.

Als mögliche Förderer kamen nur die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), die Andrea von Braun Stiftung, die Stiftung der Württembergischen Hypothekenbank für Kunst und Wissenschaft Stuttgart und die Hans Lungwitz Stiftung Berlin in Frage. Das geplante Projekt wurde schlussendlich von der DFG im Rahmen der Einzelförderung gefördert und von der Andrea von Braun Stiftung unterstützt. Die Unterstützung durch die Andrea von Braun Stiftung ermöglichte es, zusätzliche und dringend benötigte Anschaffungen zu tätigen, die nicht vollständig durch die DFG gedeckt waren.

Neurowissenschaften in der Kunst – Hürden, Grenzen, Brücken

Verschiedene Teilgebiete der Psychologie, der Neurowissenschaften, der Psychoakustik als auch der Musik und der Musikwissenschaft sind in diesem Projekt verbunden.

Musik und Wissenschaft

Musiker, insbesondere Sänger, müssen sich z. B. bei der Werkinterpretation, der Übermittlung von emotionalen Inhalten der Musik oder des Textes mit Phänomenen auseinandersetzen, die großteils in einer Empfindungsebene stattfinden und sich der Objektivierung entziehen. In der Wissenschaft ist das genaue Beschreiben von Phänomenen jedoch essentiell. Diese Berührungsscheu zwischen Kunst und Wissenschaft, nicht selten auch durch Vorurteile geprägt, kann ein Problem für die Realisierung eines derartigen Projekts darstellen. Oft zeichnen sich daher Wissenschaftler, die sich mit Musik und Musikern beschäftigen, durch einen eigenen musikalischen Hintergrund aus, was nicht zuletzt zu einem Abbau von Vorurteilen und Skepsis führt und eventuell sogar eine Voraussetzung für derartige Forschungsprojekte darstellt.

Musik und Psychologie

Angsterkrankungen stellen die größte Gruppe psychologischer Erkrankungen dar. Musiker sind dreimal häufiger von Angstsyndromen betroffen als Nichtmusiker. So geben 20-30 % professioneller Musiker an, dass Auftrittsangst ihren Beruf als Musiker gefährdet. Die häufigsten Bewältigungsstrategien sind Alkohol und Medikamentenmissbrauch. Aufführungsangst bei Musikern wird oft unter dem Fachbegriff „Soziale Phobie“ subsumiert, was eine gewisse Stigmatisierung des Musikers beinhaltet. Unser Forschungsprojekt strebt daher ebenso eine „Entpathologisierung“ der Auftrittsangst an und verfolgt den Ansatz einer berufsbedingten Stressreaktion. Während ein gewisses Maß an „Aufregung“ vor dem Auftritt von Musikern als notwendig für eine gute Leistung erachtet wird, verstehen wir die hemmende Angst eher im Sinne einer Realangst auf der Basis von Persönlichkeit und Erfahrung. In unserem Projekt erheben wir Herzrate und Hautleitwert, Situationsangst und momentane Stimmung vor dem Auftritt. Dazu kommen Aspekte wie Persönlichkeit und generelle Ängstlichkeit. Diese Daten werden vor und nach Ende des Trainingsprogramms erhoben, um eine

Wirkung der Neurofeedback-Trainings im Unterschied zu einer Vergleichsgruppe zu untersuchen. Die Untersuchung von Auftrittsangst gehört zur Angstforschung und erhielt in den letzten Jahren wieder verstärkte Aufmerksamkeit.

Musikwissenschaft und Psychologie

Videoaufnahmen der Auftritte werden von Gesangsexperten beurteilt, die nicht mit den Sängern oder dem Training bekannt sind. Die Beurteilung von Musik gehört zur Musik- und Wahrnehmungspsychologie wie auch zu den Musikwissenschaften. Sie bildet einen wesentlichen Teil der Gesamtstudie, um Effekte des Trainings überprüfen zu können.

Musik, Akustik, Psychoakustik

Die Subjektivität von Musikbeurteilungen stellt häufig ein Problem dar, da sich die Übereinstimmung zwischen Juroren oft auf einem nur mittleren Niveau bewegt. Auf einem Kongress gelang es mir, den renommierten Stimmforscher Prof. Johan Sundberg für das Projekt zu interessieren. Ein Vortrag an der Technischen Hochschule Stockholm folgte. Eine Kooperation wurde ins Leben gerufen, um die Gesangsaufnahmen vor und nach dem Training akustisch zu analysieren und zu vergleichen. Die Daten werden dann mit den Urteilen der Experten verglichen. Materielle Unterstützung erhielten wir von AKG Acoustics Österreich und M-Audio Deutschland.

Neurofeedback

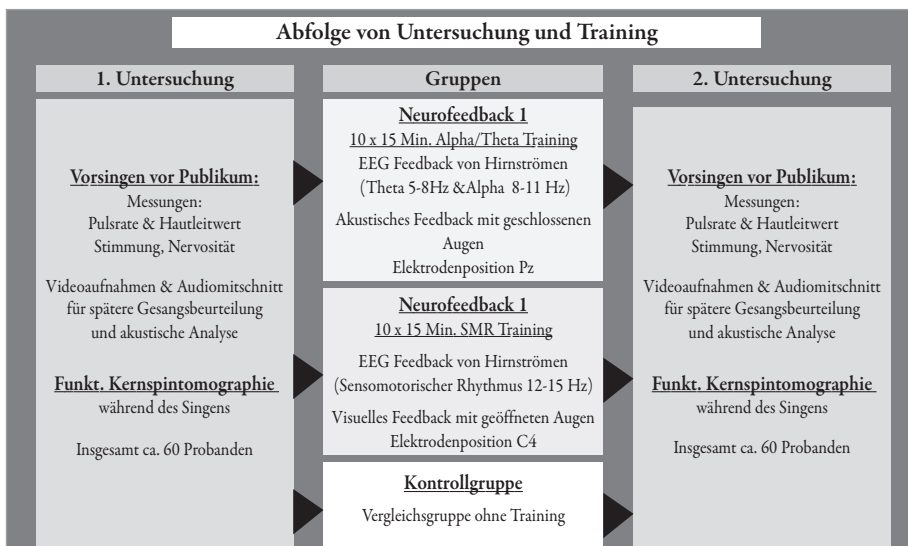
Prof. Gruzelier war Leiter der Studie in London und konnte als Betreuer gewonnen werden. Darüber hinaus ist Prof. Lutzenberger aus Tübingen für nicht-lineare Analysen des EEG Signals involviert. Neurofeedback mit Musikern ist an sich bereits eine interdisziplinäre Anwendung eines neurowissenschaftlichen Instruments im Bereich der Kunst. Das Royal College of Music besitzt das „Center for Study of Music Performance“ (CSMP), eine musikpsychologische Insel im Alltag einer Musikhochschule. Eine derart institutionell verankerte Interdisziplinarität erleichtert ein solches Projekt. In unserem Fall war sehr viel individuelle Arbeit notwendig, um die Voraussetzung zur Durchführung der Studie zu schaffen. Dabei ist insbesondere die Unterstützung durch die Fachgruppe Gesang und der Leitung der Musikhochschule Stuttgart als auch durch die Sänger der Stuttgarter Oper zu nennen. Aber auch ein gewisses Maß an Durchhaltevermögen, z.B. bei der Beschaffung von Räumlichkeiten in Stuttgart zum Durchführen des Trainings zu Beginn war erforderlich, um das Projekt durchzuführen.

Neurowissenschaften – Gesang, Grundlagenforschung und Validierung

Der bildgebende Teilaspekt der Studie beinhaltet sowohl Elemente der Grundlagenforschung, da erstmalig die Hirnaktivität bei professionellen Sängern untersucht werden konnte, als auch die Validierung des Trainingseffekts, indem Unterschiede in der Hirnaktivierung mit und ohne Trainingsentspannung beim Singen im Scanner untersucht werden können. Mit PD Dr. Lotze hatte ich einen erfahrenen Kollegen, der sich selbst bereits mit funktionaler Kernspintomographie bei Geigern beschäftigt hatte.

Abschließende Bemerkungen

Das bislang erfolgreiche Verknüpfen verschiedener Aspekte einzelner Disziplinen sowie unterschiedlicher Disziplinen im Rahmen dieser Studie basiert auf einem hohen Maß an Eigeninitiative, die in unserem Institut jedoch erfreulicherweise gefördert wird. Meiner Erfahrung und Einschätzung nach gibt es eine wachsende Zahl von Kooperationen, insbesondere internationale Zusammenarbeit verschiedener Wissenschaftler auch unterschiedlicher Disziplinen. Jedoch beruhen diese Kooperationen, soweit ich sie kenne, häufig auf Eigeninitiative oder wissenschaftlichen „Freundschaften“, werden also nicht ad hoc gefördert. Kongresse sind als eine Quelle für Kooperationsbeziehungen zu nennen. Die Psychologie im Allgemeinen wie die Neuropsychologie und die Biopsychologie im Besonderen scheinen der Interdisziplinarität jedoch von Grunde auf offen zu sein. Gerade in den Neurowissenschaften ist dies deutlich, da hier das gemeinsame Wissen von Psychologen, Physikern und Ingenieuren erforderlich ist, um Forschung überhaupt realisieren zu können. Was fehlt sind meist Fördereinrichtungen, die bereit sind, gemeinsame Projekte unterschiedlicher Arbeitsgruppen und Ausrichtungen zu fördern und somit Anreize für fachübergreifende Zusammenarbeit zu geben.



Curriculum Vitae

1970	Geboren am 25.12.1970 in Stuttgart
1992	Gymnasium Michelbach an der Bilz, Michelbach a.d. Bilz
1993–1995	Ausbildung in Tanzpädagogik und Improvisation, Tanzwerkstatt Konstanz
1995	Tanzpädagogik Diplom Tanzwerkstatt Konstanz
1995–2002	Studium der Psychologie an der Universität Konstanz
1997	Praktikum: Lichtenberger Institut für funktionales Stimmtraining, Lichtenberg, Prof. Dr. W. Rohmert
2001-2002	Diplomarbeit: „Evaluation von Stimmqualität im westlichen klassischen Gesang“, Supervisoren: Prof. Dr. R. Hübner, Prof. Dr. H. Reetz
2002	Diplom in Psychologie (Klinischer Psychologe)
02/2003- 04/2003	Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Department of Cognitive Neuroscience, Imperial College London (Prof. Dr. J. Gruzelier) in Zusammenarbeit mit dem Royal College of Music London (Dr. A. Williamon) Forschungsprojekt: Neurofeedback training und peak-performance bei Musikern
05/2003- 04/2004	Wissenschaftlicher Mitarbeiter im EEG-Labor des Fachbereichs „Klinische Psychologie“, Universität Konstanz (Prof. Dr. C. Eulitz) Forschungsprojekt: EEG/MMN Studien zur Vokalharmonieverletzung
05/2004- 02/2005	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Medizinische Psychologie und Verhaltensneurobiologie, Universität Tübingen Forschungsprojekt: Brain-Computer-Interfaces (mI-rhythms, P300, SCP's)
02/2005	Beginn der Promotion Forschungsprojekt: „Neuroplastic changes in solo vocalist“ Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und die Andrea von Braun Stiftung. Das Projekt untersucht den Effekt von EEG- Biofeedback auf Neuroplastizität und Auftrittsleistung bei Opernsängern und Gesangsstudenten. Supervisoren: Prof. Dr. N. Birbaumer, Prof. Dr. John Gruzelier, Prof. Dr. M. Lotze



Boris Kleber

boris.kleber@uni-tuebingen.de