

Der Gänsehaut-Faktor

Bei manchen Musikstücken stellt sich unwillkürlich ein wohliges Kribbeln ein. Doch was genau kennzeichnet Kompositionen, die derart intensive Gefühlsregungen auslösen?

**VON ECKART ALTENMÜLLER,
OLIVER GREWE, FREDERIK NAGEL
UND REINHARD KOPIEZ**

Karfreitagabend, Chorkonzert im Freiburger Münster. Auf dem Programm steht die »Matthäuspassion« von Johann Sebastian Bach (1685–1750). In einer anrührenden Szene kurz nach dem Verhör durch die Hohen Priester führt Pilatus Jesus der Menge vor und fragt: »Welchen wollet ihr, dass ich Euch losgebe? Barabam, oder Jesum, von dem gesagt wird, er sei Christus?« Der folgende Aufschrei »Barrabam!« der Volksmenge geht durch Mark und Bein. Bach verwandte hier einen plötzlichen, sehr lauten und unerwartet dissonanten Akkord von Chor und Orchester – geradezu einen musi-

kalischen Schlag ins Gesicht. Selbst abgebrühten modernen Hörern läuft es da kalt den Rücken hinunter.

Musizieren und Musik hören stellen laut Umfragen die wichtigste Freizeitbeschäftigung der Deutschen dar. Woher diese Vorliebe stammt, ist bislang wenig erforscht, doch nehmen Psychologen an, dass der besondere Reiz von Melodien und Harmonien vor allem in ihrer Fähigkeit liegt, intensive Emotionen in uns auszulösen – etwa ein solches Gänsehautgefühl wie bei der Matthäuspassion (siehe auch *Gehirn&Geist* 3/2005, S. 28).

Doch was meinen wir eigentlich, wenn wir von Emotionen sprechen? Verhaltensforscher verstehen darunter die Reaktionen auf Reize, die wir auf bestimmte Weise bewerten. Im Fall der Matthäuspassion heißt das konkret: Der

Reiz ist das akustische Signal, die Reaktion das unwillkürliche Aufrichten der Körperhaare – ein vom autonomen Nervensystem ausgelöster Reflex, der uns als Gänsehaut bewusst wird. Die Reizbewertung könnte etwa Erschrecken über die plötzliche Lautstärke sein, aber auch Mitleid beim Gedanken, dass hier ein Unschuldiger zum Tod verurteilt wird.

Natürlich spielen auch gewisse Rahmenbedingungen mit hinein: So werden bei einer langweiligen Aufführung die vor sich hin dösenden oder gar frustrierten Zuhörer wohl kaum eine Gänsehaut bekommen, sondern höchstens unruhige Beine. Umgekehrt stellt sich bei einem erfahrenen Hörer, der das Werk sehr gut kennt, oft schon in Erwartung dieses musikalischen Moments eine Gänsehaut ein – ja, bereits die reine Imagination der



»Beim Musikhören erlebe ich immer wieder, dass ich die Zeit vergesse. Auslöser kann eine besonders gelungene Komposition sein, aber auch ein einziger Klang oder ein Detail in der Interpretation. Manchmal, wenn alles stimmt, habe ich einen Flash, ein Glücksgefühl. Das passierte mir schon bei ganz unterschiedlicher Musik, etwa bei Chick Coreas ›Three Quartets‹ oder György Ligetis Klavieretüden«

Jürgen Friedrich,
Jazzpianist und Komponist,
Musikhochschule Mannheim

Stelle kann dazu führen. Verhaltensforscher bezeichnen das als konditioniertes Reiz-Reaktions-Schema.

Das Gänsehautphänomen kann man sich nun zu Nutze machen, um das subjektive Erleben beim Musikhören zu erfassen. Für ein so intensives Erleben, das Reaktionen des autonomen Nervensystems auslöst, hat sich im Englischen der Begriff »Chill« durchgesetzt.

EVOLUTIONÄRES SIGNALSYSTEM

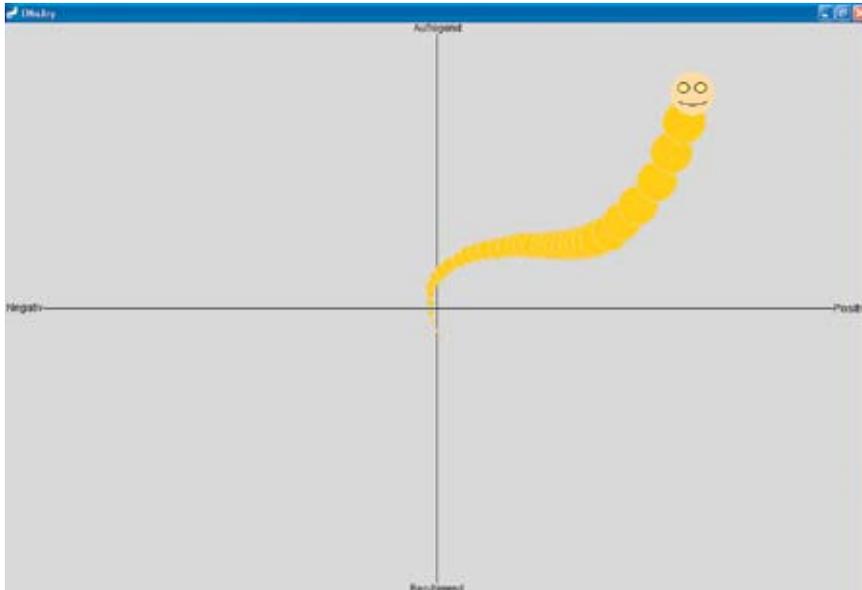
In den letzten Jahren untersuchten wir am Institut für Musikphysiologie und Musiker-Medizin in Hannover, welche Musik bei welchen Menschen unter welchen Bedingungen Chills auslöst. Ausgangspunkt war dabei die auf den Emotionsforscher Jaak Panksepp von der US-amerikanischen Bowling Green Sta-

te University zurückgehende Idee, dass derartige Erschauern auf einem evolutionär alten biologischen Signalsystem mancher Primaten basiert: Verlieren Mutter und Kind den Sichtkontakt, führt der mütterliche Trennungsruf zu einer typischen Reaktion beim Nachwuchs. Das Fell stellt sich auf, was wiederum die Haut des Babys warm hält. Auf den Menschen übertragen, müssten demnach bestimmte akustische Muster bei uns allen – unabhängig vom kulturellen Hintergrund – Chills auslösen. Mit anderen Worten: Wir suchten nach einer universellen »Chill-Musik«.

Schon seit den 1950er Jahren kennen Psychologen musikalische Überraschungen sowie den Wechsel von Spannung und Entspannung als wesentliche Bestandteile emotionalen Erlebens

beim Musikhören. Um den grundlegenden Chill-Qualitäten von Kompositionen auf die Spur zu kommen, mussten wir jedoch auch den zeitlichen Verlauf der Reaktionen erfassen.

Dazu verwendeten wir einen Versuchsaufbau, mit dem Probanden während des Musikhörens kontinuierlich über ihr emotionales Befinden Buch führen konnten: Sie sollten am Computerbildschirm in einem Koordinatensystem anzeigen, wie gut ihnen die gerade laufende Musik gefällt und ob sie das Stück eher als aufregend oder als beruhigend empfinden (siehe Bild S. 60). Chill-Erlebnisse signalisierten sie durch Drücken einer Maustaste. Außerdem registrierten wir verschiedene physiologische Parameter: den Hautleitwert an der Hand, die Aktivität von Gesichtsmuskeln, die für ►



WO IST DER WURM DRIN?
Zweidimensionales Emotionsmodell mit den Achsen »Valenz« (Gefallen) und »Arousal« (Erregung). Auf diesem Achsenkreuz können Probanden während des Musikhörens ihre momentane Stimmungslage per Mausclick markieren; das Programm stellt den Verlauf der Gefühlsreaktionen dann als Wurm dar.

▷ den mimischen Gefühlsausdruck wichtig sind, ferner Atemfrequenz, Hauttemperatur und Puls.

Als Stichprobe für unser Experiment wählten wir während eines öffentlichen Vortrags 38 Personen aus, die sich nicht nur in Alter und sozialer Herkunft unterschieden, sondern vor allem auch im Musikgeschmack – denn wir suchten ja nach universalen Gemeinsamkeiten in der emotionalen Reaktion auf Musik. Der Altersdurchschnitt betrug 38 Jahre bei einer Spanne von 11 bis 72 Jahren, 9 Probanden waren männlich, 29 weiblich. 25 Versuchsteilnehmer spielten selbst ein Instrument oder hatten es frü-

her gespielt, 13 waren musikalische Laien – ein recht bunter Mix also.

Die Probanden hörten sieben von uns ausgewählte Stücke (siehe Tabelle S. 62 oben), brachten aber auch eigene Musik mit, von der sie wussten, dass sie darauf stark emotional reagieren. Insgesamt bekamen unsere Versuchspersonen im Verlauf des Experiments 415 Musikausschnitte vorgespielt, darunter 266-mal die sieben von uns ausgewählten Vergleichspassagen. Chills kamen in 136 Durchläufen vor, also in rund einem Drittel der Fälle. Am häufigsten traten sie – kaum überraschend – bei den selbst mitgebrachten Stücken auf. Insgesamt

drückten die Versuchspersonen 686-mal die Chill-Taste; das heißt, dass emotional ansprechende Stücke in der Regel gleich in mehreren Passagen Gänsehauterlebnisse provozierten.

Bei den meisten Probanden hingen Emotionen und Physiologie eng miteinander zusammen: So stieg die Herzschlagrate im Durchschnitt etwa vier Sekunden vor dem Chill an, etwa zwei Sekunden später dann auch der Hautleitwert. Diese Differenz entspricht ungefähr jener Zeit, welche die langsam leitenden Nervenfasern des autonomen Nervensystems benötigen, um von den vegetativen Zentren des Hirnstamms aus

WOZU MUSIK? – TÖNE IM DIENST DES ZUSAMMENLEBENS

IM WEITESTEN SINN lässt sich Musik als nach Regeln gestaltetes, zeitlich strukturiertes Klangmuster beschreiben. Hinzu kommt ihre kommunikative Funktion. So fördern etwa Wiegenlieder die Mutter-Kind-Bindung und dienen wahrscheinlich auch dem Spracherwerb.

Ferner spielt Musik eine Rolle bei der Werbung um Sexualpartner. Hier offenbart sie etwa verborgene Qualitäten, wenn ein junger Mann aus voller Kehle singt und damit Auskunft über seine Gesundheit gibt. Die Information, dass er nicht unter Lungentuberkulose leidet, war noch bis vor etwa 100 Jahren für eine potenzielle Eheschließung von großer Bedeutung! Die starke emotionale Wirkung kräftiger Männerstimmen – man denke hier nur an das berühmt-berühmte »hohe C« der Tenöre – könnte also mit einer solchen Demonstration von Fitness zusammenhängen.

Aber auch direkte akustische Merkmale entfalten große Wirkungen. So wissen wir heute, dass Musikmachen und -hören oft so genannte Endorphine freisetzt. Das löst Glücksgefühle aus, die beim gemeinschaftlichen Hören Bindungen intensivieren.

EINE WEITERE WICHTIGE ROLLE SPIELT MUSIK BEIM TANZ, der in zahlreichen Gesellschaften religiöse Feste und gesellschaftliche Riten begleitet. Tanz fördert die soziale Bindung und scheint über eine verstärkte Ausschüttung des Neuropeptids Oxytocin in der Hypophyse zudem das Gedächtnis zu fördern. Damit wird die Erinnerung an ein spezifisches Gruppenerlebnis stabilisiert. Ähnlich stiftet Musik Gruppenidentität etwa bei Nationalhymnen, Fußballgesängen oder Liedern ethnischer Minderheiten. Beim Militär oder bei gemeinschaftlicher Arbeit dient Musik häufig der Verhaltenssynchronisation.

»Die größte emotionale Kraft hat für mich die Musik Richard Wagners. Gefährlich, aber schön! Auch bei modernen Kompositionen kann sich ein angenehmes Schaudern einstellen. Wer bei ›Lulu‹ von Alban Berg keine Gänsehaut bekommt, kann wohl mit dem ganzen Genre Oper nichts anfangen«

Roland Wagenführer,
Tenor, Staatsoper Hannover



CHRISTIAN BRACHWITZ

HÖRTIPPS

»Chillen« für Anfänger:
klassische Gänsehautmusik

RICHARD STRAUSS:

Also sprach Zarathustra
Eine Alpensinfonie

MAURICE RAVEL: Bolero

GUSTAV MAHLER:

Sinfonie Nr. 2 (Auferstehungssinfonie),
1. und 5. Satz

LUDWIG VAN BEETHOVEN:

Sinfonie Nr. 9, 1., 2. und 4. Satz

JOSEPH HAYDN:

Einleitung (Chaos) aus: Die Schöpfung

IGOR STRAWINSKY:

Le Sacre du Printemps

die Schweißdrüsen und Blutgefäße der Hand zu innervieren. Starke emotionale Antworten häuften sich insbesondere dann, wenn die Lautstärke im höheren Frequenzbereich zwischen 1000 und 3000 Hertz zunahm – hier ist unser Gehör am empfindlichsten. Aber auch ganz bestimmte musikalische Ereignisse sorgten für Gänsehaut: der Anfang eines neuen Abschnitts, der erste Ton einer Solostimme, der Einsatz des Chors. Offenbar reagieren wir besonders sensibel auf Neues – und auf menschliche Stimmen. Deshalb dürfte auch der Barrabas-Ruf aus der Matthäuspassion eine so durchschlagende Wirkung besitzen. Bei geübten Hörern kommt noch etwas hinzu. Sie empfinden auch beim Erkennen von Strukturen – also wiederkehrenden Mo-

tiven oder Tonfolgen – starke Emotionen, wie zum Beispiel in dem von uns verwendeten Ausschnitt der Orgeltoccata BWV 540 von Johann Sebastian Bach.

Ein Chill kommt selten allein

Sieben der 38 Probanden – also knapp jeder Fünfte – meldeten allerdings überhaupt keine Chills während des Versuchs. Und nicht immer gingen Emotionen und körperliche Reaktionen Hand in Hand: So spiegelten sich in 20 Prozent der Fälle Chill-Erlebnisse nicht in den psychophysiologischen Parametern wider, während es umgekehrt manchmal auch zu starken Ausschlägen der Hautleitwerte oder Herzfrequenz kam, ohne dass die Probanden die Chill-Taste drückten (siehe Kasten S. 63). ▶

EMOTIONEN

Im Experiment verwendete Musik – Hörproben finden Sie unter www.gehirn-und-geist.de/artikel/858735

Musikstück	Eigenschaften	emotionale Wirkung
W. A. Mozart, Requiem KV 626: »Tuba mirum«	Die Solostimmen und der Chor setzen nacheinander ein, ohne dass sie überlappen. Dies erlaubt, den Effekt der verschiedenen Stimm-lagen zu untersuchen.	Dieses Stück löst überwiegend positive Reaktionen aus. Besonders der Einsatz der Frauenstimmen im Piano führte bei einigen Probanden zu Gänsehaut.
J. S. Bach: Toccata BWV 540	Ein komplexes Werk in barocker Kompositionstechnik. Unterschiedliche Themen werden entwickelt und treten wiederholt auf.	Bei Orgelliebhabern hohe positive Emotionen – andere hassen dieses Stück. Orgelfreunde schätzen das Wiedererkennen der musikalischen Elemente.
Air Supply: »Making love out of nothing«	Popmusik mit expressivem Tenor und starker emotionaler Wirkung	Überwiegend positive Valenz (gefällt). Vor allem, wenn der Tenor in die Höhe geht, tritt hohes Arousal auf (erregtere Stimmung), zum Teil mit Chill-Effekt.
Rachel Portman: »Main title« aus dem Film »Chocolat«	Melancholische untermalende Musik	Eher positive Valenz und in den ruhigen Stellen niedriges Arousal. Wenn es danach rhythmischer wird, steigt die Erregung.
Apocalyptica: »Coma«	Von der Cello-Rockband Apocalyptica gespielte düstere Komposition	Geringes Arousal mit negativer Valenz
Cannibal Corpse: »Skull full of maggots«	Sehr aggressive »Death metal«-Rockmusik. Schlagzeug und wilde Schreie dominieren dieses überaus motorische Stück.	Durchweg negative Valenz und hohes Arousal. Anders formuliert: nur etwas für Fans!
Quincy Jones: »Soul Bossa Nova«	Beschwingte, fröhliche Tanzmusik	Hohes Arousal und positive Valenz – starke Lust der Probanden, sich rhythmisch mitzubewegen

► Eine weitere Frage, die uns beschäftigte, lautete: Gibt es eine typische emotionale Hörerpersönlichkeit? Wir baten die Probanden nach dem Versuch, standardisierte Persönlichkeitsfragebögen auszufüllen – unter anderem das »Temperament- und Charakter-Inventar« (TCI) und die »Sensation Seeking Scale«. In zwei weiteren, von uns selbst entwickelten Fragenkatalogen erkundigten wir uns zudem nach jedem Stück, ob es bereits bekannt gewesen war, wie sehr es gefallen hatte und welche Erinnerungen sowie gefühlten körperlichen Reaktionen es hervorrief. Am Ende des Versuchs

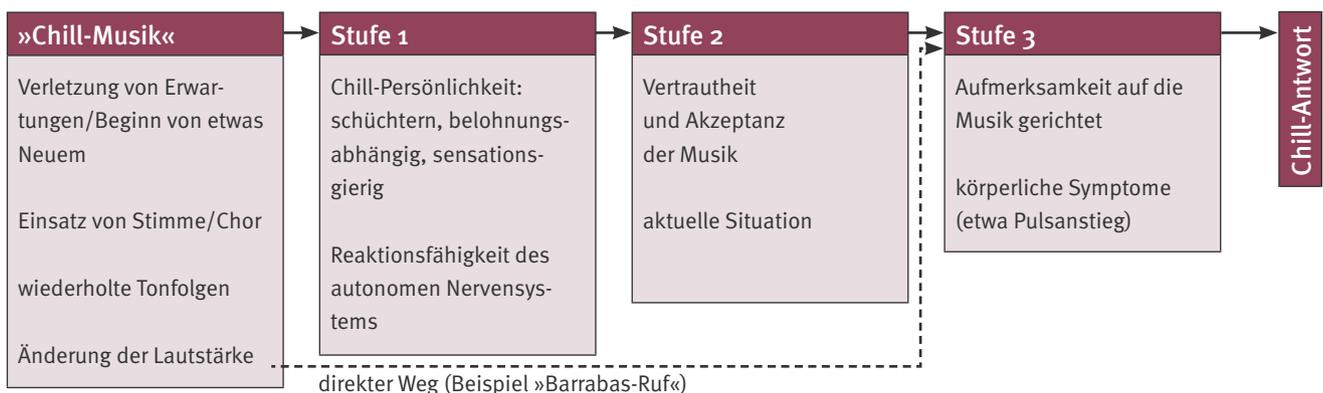
stellten wir Fragen zur Person, zum musikalischen Wissen und zu eventuellen Erkrankungen sowie zu besonderen emotionalen Ereignissen der letzten Zeit.

Wichtigstes Ergebnis: Zu Chills neigende Menschen weisen grundsätzlich niedrigere Reizschwellen in ihrem emotionalen Erleben auf – werden also generell leicht gefühlsmäßig aufgewühlt. Außerdem sind sie tendenziell schüchterner sowie abhängiger von Belohnungen; sie identifizieren sich besonders stark mit der von ihnen bevorzugten Musik, und diese besitzt auch eine große Bedeutung in ihrem Leben. Kurzum – die Persön-

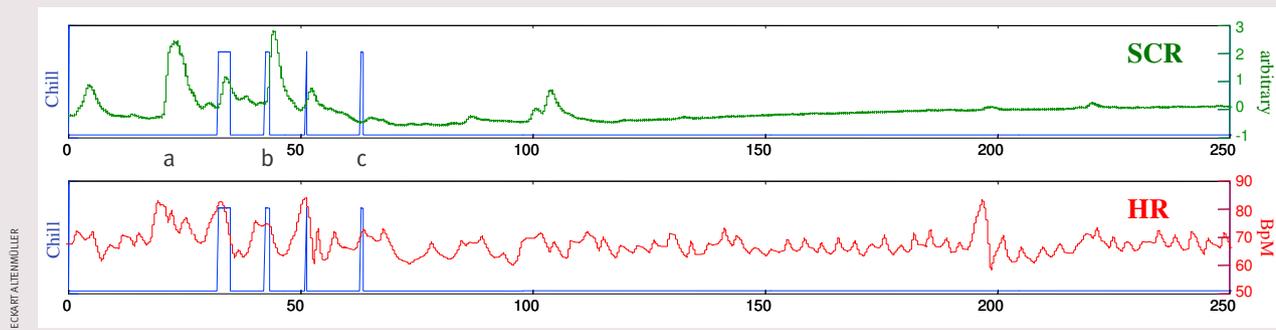
lichkeitseigenschaften beeinflussen deutlich, wie der Einzelne auf gehörte Musik reagiert.

Unterm Strich deuten unsere Resultate darauf hin, dass es kaum universelle, bei allen Menschen gleichermaßen wirksame »Chill-Musik« gibt – und eine Gänsehaut lässt sich auch nicht zuverlässig nach einem einfachen Reiz-Reaktions-Schema auslösen. Aber einige Grundregeln für emotional ansprechenden Musikgenuss haben sich dennoch herauskristallisiert: Hierfür müssen bestimmte Eigenschaften der Musik – wie der Einsatz der menschlichen Stimme oder

Dreistufiges Modell der Chill-Reaktion



GÄNSEHAUT UNTER DER WISSENSCHAFTLICHEN LUPE



BEISPIEL DER ABLEITUNG VON HAUTLEITWERT (SCR, grüne Kurve) und Herzschlagrate (rote Kurve) eines Probanden. Die subjektiv empfundene Chill-Antwort (blaue Linie) korreliert nur teilweise mit den beiden physiologischen Parametern. Zwar stimmen

Gänsehautreaktion, Hautleitwert und Herzschlagrate oft überein (b), aber gelegentlich kommt es zu einem starken Anstieg der Messdaten ohne Chill (a), manchmal ist die Chill-Antwort auch nur an eine Herzschlagratenerhöhung gekoppelt (c).

»Neuigkeit« –, aber auch der Persönlichkeit des Hörers samt seiner gesammelten musikalischen Erfahrungen zusammenkommen (siehe Kasten links unten). Einen geradlinigen, fast plumpen Weg zur »Gänsehaut nach Noten« gibt es allerdings auch: eine plötzliche Zunahme der Lautstärke, mit der auch der Barrabas-Ruf arbeitet.

MUSIKALISCHE KNALLEFFEKTE

In diesem Fall beruht das Ganze vermutlich auf einer Art Schreckreaktion und würde wohl genauso von einem Pistolenschuss im Dunkeln ausgelöst. Solche Knalleffekte finden sich auch in vielen anderen Kompositionen, etwa bei Sinfonien von Gustav Mahler oder der Ballettmusik »Le Sacre du Printemps« von Igor Strawinsky – und rufen bei den meisten Menschen prompt starke Emotionen hervor.

Und die Moral von der Geschichte? Lassen sich musikalische Chill-Reaktionen nun von den Trennungsrufen der Primaten ableiten? Nach unserer Ansicht kann man diese Überlegung nicht mehr aufrechterhalten. Vermutlich geht die Bedeutung der Chills weit über den Bereich der sozialen Kommunikation hinaus: Laut Studien der kanadischen Neuropsychologen Anne Blood und Robert Zatorre von der McGill University in Montreal aus dem Jahr 2001 beruhen Chill-Erlebnisse vielmehr auf der Aktivierung des limbischen Belohnungssystems – also jener Hirnregionen, die uns

auch beim Sex und bei gutem Essen Glücksgefühle vermitteln.

Und offenbar fördert die damit verbundene Ausschüttung so genannter Endorphine – also körpereigener Opiate – auch das Gedächtnis. Unser Gehirn weist uns so womöglich bereits seit Urzeiten auf wichtige, akustische Veränderungen in der Umwelt hin, die eine Gänsehaut erzeugen und sich gleichzeitig ins Gedächtnis eingraben – beispielsweise die typischen Geräusche eines sich anschleichenden Raubtiers. In diesem Szenario begannen Menschen dann später, ähnliche Chill-Reize spielerisch in der Musik einzusetzen.

Auch heute noch spricht unser Belohnungssystem an, wenn wir etwas Neuem begegnen, eine Gesetzmäßigkeit begreifen oder von etwas überrascht werden. All diese mentalen Vorgänge setzen jedoch ein Mindestmaß an Erfahrung voraus. Das gilt eben auch im Umgang mit Musik, nach dem Motto: Je mehr ich verstehe, umso besser fühle ich mich. Ein gutes Argument für mehr Musikunterricht in der Schule! ◀

ECKART ALTENMÜLLER (im Foto ganz rechts) leitet das Institut für Musikphysiologie und Musiker-Medizin an der Hochschule für Musik und Theater Hannover, wo **OLIVER GREWE** (Mitte links) und **FREDERIK NAGEL** (Mitte rechts) derzeit promovieren. **REINHARD KOPPIEZ** (ganz links) ist Professor für Musikpsychologie an der Hochschule Hannover.



Literaturtipps

Altenmüller, E., Kopiez, R.: Schauer und Tränen: zur Neurobiologie der durch Musik ausgelösten Emotionen. In: C. Bullerjahn et al. (Hg.): Musik: gehört, gesehen und erlebt. Hannover: Verlag der Hochschule für Musik und Theater Hannover 2005, S. 159 – 180.

Blood, A., Zatorre, R.: Intensely Pleasurable Responses to Music Correlate with Activity in Brain Regions Implicated in Reward and Emotion. In: Proceedings of the National Academy of Science 98, 2001, S. 11818 – 11823.

Panksepp, J.: The Emotional Sources of »Chills« Induced by Music. In: Music Perception 13, 1995, S. 171 – 207.

Panksepp, J., Bernatzki, G.: Emotional Sounds and the Brain: the Neuro-Affective Foundations of Musical Appreciation. In: Behavioural Processes 60, 2002, S. 133 – 155.