

Die Herren der Reize

Was ist Psychoakustik? Eine Wissenschaft voller Mystik?
Überhaupt nicht: Statistik ist die halbe Miete. Und sie liefert
überraschende Erkenntnisse: etwa bei der Farbwahl von ICE-Zügen.



„Innenohrmodell nach Zwicker“:
Der Hausaltar der Münchner Psychoakustiker ist kein seziiertes menschliches Innenohr, sondern eine Schaltungskonstruktion – mit deren Hilfe die Verarbeitung in der Cochlea sowie „otoakustische Emissionen“ erforscht wurden.

arbeiten, schlicht „ticken“. Hier wird nicht primär über die audiophilen Unterschiede von Vinyl und CD sinniert oder gar der neue Superhohtöner entwickelt. Es geht um „die elementaren Grundlagen zur Bestimmung der Informationskapazität des Gehörs“ – so auch der Titel der Habilitationsschrift Zwickers von 1956.

Eine harte und effektive Wissenschaft

Seit damals hat sich im Fachbereich viel geändert – und auch wieder nicht. Wer den Forschern und Dozenten begegnet, wird immer auch auf eine Form von Verteidigungshaltung treffen: Die Psychoakustiker wollen sich nicht von den Klang-Esoterikern vereinnahmen lassen. Klang hat hier nichts zu tun mit Weltbildern, Philosophien oder gar Religionen. Psychoakustik ist Wissenschaft, hart und effektiv. Deshalb fällt die Defi-

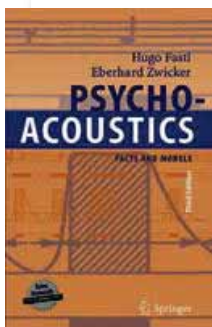
Der „Hausheilige“ sitzt entspannt vor der Tür, mit übereinander geschlagenen Beinen und freundlichem Lächeln. Kein Zerberus. Trotzdem: Wer zu den Psychoakustikern der Technischen Universität München will, muss zuerst an der Statue von Georg Simon Ohm (1789 bis 1854) vorbei, dem prominentesten Professor. Zwei

Türen weiter wartet die erste Überraschung des Fachbereichs: „Innenohrmodell nach Zwicker“. Wer vermutet, dass hier ein seziiertes menschliches Ohr in Wachs oder unter Formaldehyd aufbewahrt wird, der irrt. Der Betrachter steht vor einer schrankgroßen Installation aus Schaltkreisen: dem Altar der Zunft. Erdacht und gemacht

von Eberhard Zwicker, dem 1990 verstorbenen Ordinarius des Instituts für Elektroakustik – und der Lichtgestalt aller Psychoakustiker. Von ihm stammt mitverfasst auch das Standardwerk: „Das Ohr als Nachrichtenempfänger“.

Wer aufmerksam zwischen den Zeilen gelesen hat, ahnt, wie Psychoakustiker denken,

Die Lufthoheit der „Münchner Schule“



Die Speerspitze der psychoakustischen Forschung findet man in der Technischen Universität München. Hier wurde das Standardwerk ausformuliert – die Basislektüre aller Studenten weltweit:

H. Fastl, E. Zwicker: Psychoacoustics – Facts and Models. 3rd Edition (Springer, Berlin, Heidelberg, 2007)
Mehr Fachliteratur bietet die Website www.mmk.ei.tum.de/~tal/Literatur/





Lebendige Forschung: Für den Automobilhersteller BMW ist eine „Beitragsanalyse von Fahrzeuggeräuschen“ entstanden. 110 Messmikrofone und 30 Beschleunigungsaufnehmer analysieren auf 190 Kanälen mit 51.200 kHz; die Limousine selbst bewegt sich nicht.

dition des Selbstbildnisses auch äußerst spröde aus: „Die Fachdisziplin der Psychoakustik hat sich zum Ziel gesetzt, die durch Schallreize hervorgerufenen Hörempfindungen quantitativ zu beschreiben“, erklärt Professor Dr. Hugo Fastl, der Wegbegleiter und Nachfolger Zwickers am Institut – und eine weitere Koryphäe. Gemeinsam haben beide den Ruf einer „Münchener Schule“ der Psychoakustik gefestigt.

Laut Fastl geht es am Anfang darum, zwei Welten sauber zu unterscheiden: „die Ingenieuren gut vertraute Welt der physikalischen Messungen und die Welt der subjektiven Beurteilungen.“ Wenn ein Techniker vom „Pe-

gel“ spricht, denken die Psychoakustiker in „Lautheit“. Oder auch in „Tonheit“, „Tonhaltigkeit“, „Schwankungsstärke“, „Rauigkeit“ etc.

Scharfe Sprache

Eine seltsame Fachsprache wird hier gepflegt. Und Sprache ist wichtig: Die meisten Erkenntnisse verdankt der Forschungszweig den Aussagen von Probanden – die Höreindrücke werden verbal geäußert. Je schärfer die Sprache, desto klarer die Ergebnisse.

Können die Psychoakustiker irgendwann direkt in unser Gefühl, unser Gehirn vordringen und die emotionalen Regungen aufzeichnen? Das ist bereits

geschehen: per Hautwiderstandsmessung und Computertomograf – aber aufwendig und längst nicht so umfassend erkenntnisreich wie eben die klassische Befragung in der Hörkabine. Historisch gesehen, steht man vor einem recht jungen Studienzweig, dessen Grundlagenforschungen aber bereits Allgemeingut sind. Das prominenteste Beispiel: der Maskierungseffekt und seine direkten Auswirkungen auf die Erfindung des MP3-Formats am Fraunhofer Institut. Zudem haben die Psychoakustiker auch im Alltag erstaunliche Meriten erworben: etwa bei der Entwicklung von Schall absorbierenden Straßenbelägen.

Die Münchner Forscher haben auch den Lautheitseindruck von ICE-Zügen untersucht. Die Überraschung: Obwohl technisch identisch, wurde ein roter Schnellzug um 15 Prozent lauter wahrgenommen als sein hellgrünes Pendant. In Japan klappte sogar ein Unterschied von 25 Prozent – offenbar rein kulturell bedingt. Dann müssten wir einen roten, potenziell „lauteren“ iPod auch unbewusst leiser justieren als seine schwarze Kopie. Das wollten auch die Psychoakustiker wissen. Das Ergebnis: Es konnten keine „audiovisuellen Interaktionen hinsichtlich der Farbgebung“ festgestellt werden.

Andreas Günther ■

Interview mit einem Psychoakustiker



Jakob Putner,
Dipl.-Ing. am
Lehrstuhl Mensch-
Maschine-Kommunikation der TU
München

stereoplay: Die ganz banale Einstiegsfrage: Was unterscheidet die Psychoakustiker von den Elektrotechnikern?

J. Putner: Psychoakustiker gibt es aus vielen Fachbereichen. Wir sind beispielsweise Ingenieure. Ein sehr breites Fachgebiet – bei dem es im Kern immer um zwei Faktoren geht: den Reiz und die Empfindung. Also die Welt des physikalisch Messbaren und die Welt der subjektiven Beurteilung. Die Psychoakustik versucht hier eine quantitative

Beschreibung der Empfindung. Der Brückenschlag eben zwischen Physik und Mensch.

stereoplay: Wohin führt das Ganze? Oder anders gefragt: Wohin gehen die Absolventen Ihres Studienzweigs, wenn sie in die freie Wirtschaft streben?

J. Putner: Beispielsweise in die Akustik-Beratung. Ein immens breites Feld, das vom Konzertsaal bis zur Gestaltung von Innenräumen in der Automobil-Industrie

reichen kann. Und dann natürlich das große Gebiet der akustischen Emissionen.

stereoplay: Bei der Gelegenheit eine Frage, die wir immer schon stellen wollten: Warum fasziniert überwiegend Männer das Thema und so wenige Frauen? Hören Frauen anders?

J. Putner: Da gibt es klare Forschungserkenntnisse: Männer und Frauen hören gleich – jedenfalls im Allgemeinen.