

DAGA 2012

Modellierung der zeitvarianten Lautheit mit einem Gehörmodell

Klassifikation: Psychoakustik

Autor 1: Thomas Bierbaums, Institut für Technische Akustik (ITA), RWTH Aachen University, Neustraße 50, 52066 Aachen

Autor 2: Roland Sottek, HEAD acoustics GmbH, Ebertstr. 30a, 52134 Herzogenrath

Die Bewertung des subjektiven Lautstärkeempfindens hat in den letzten Jahrzehnten zu Modellen geführt, die weit über eine einfache frequenzabhängige Gewichtung des Schalldruckpegels dB(A) hinausgehen. Die drei wesentlichen Faktoren, die bei der Modellbildung eine Rolle spielen, sind: Frequenzgewichtung, Frequenzskala (Bandbreite der gehörbezogenen Filter) und der nichtlineare Zusammenhang zwischen Schalldruck und spezifischer Lautheit. Die aktuellen Normen DIN 45631/A1 und ANSI S3.4-2007 verfolgen hierbei unterschiedliche Ansätze in Bezug auf die Frequenzskala und die Frequenzgewichtung. Beide verfügen über eine stark vereinfachte nichtlineare Signalverarbeitung. ANSI S3.4-2007 verwendet jedoch im Vergleich zur DIN 45631 eine höhere Anzahl an Bandpassfiltern und gleichzeitig eine stärkere Frequenzabschwächung im tieferen Frequenzbereich. Diese Effekte heben sich teilweise auf, bieten aber auch, in Abhängigkeit des zu bewertenden Signals, eine Erklärung für etwaige Unterschiede in der Lautheitsevaluierung beider Normen. Hörversuchsergebnisse aktueller Untersuchungen zur Lautheit stationärer Signale, wie Rauschsignale verschiedener Bandbreite, weisen nur eine geringe Korrelation zu den mit den Normen berechneten Resultaten auf. Ebenso die Lautheitsberechnung zeitvarianter technischer Schalle korreliert gering mit dem subjektiven Lautstärkeempfinden, so dass ein neuer Ansatz auf Basis des Gehörmodells nach Sottek erarbeitet wird, der sich einer erweiterten Modellierung der Nichtlinearität und der gehörbezogenen Filterbank bedient, um eine höhere Korrelation zu den Subjektivurteilen zu erzielen.