

# AUFGABE DER PROJEKTARBEIT

im EIT-/ISE-Bachelor-Studiengang

für: **verfügbar**

gestellt von: **Prof. Dr.-Ing. A. Czulwik**

Thema: Dynamische binaurale Synthese für Mehrkanalsysteme

Die wesentlichen Gründe für den unterschiedlichen Klangeindruck zwischen dem Abhören über Lautsprecher und Kopfhörer sind die anders gearteten Übertragungskanäle und das über das Lautsprecher-System prinzipbedingt vorhandene Übersprechen der Sendesignale am Empfangsort (Ohr).

Ziel dieser Projektarbeit ist es, den Klangeindruck eines Mehrkanal-Tonsystems wie z. B. *Dolby Surround* auf ein Kopfhörer-System allein durch digitale Signalverarbeitung zu übertragen. Sofern beide Übertragungssysteme als linear und zeitinvariant angenommen werden können, kann hierfür näherungsweise eine lineare frequenzabhängige Mehrkanal-Vorverzerrung eingesetzt werden. Da das frequenzabhängige Übersprechverhalten von einem Ohr zum anderen im Falle der Lautsprecher-Wiedergabe sehr stark von der Kopf- und Ohrform der abhörenden Person abhängt (HRTF, head-related transfer function), ist es optimal, sämtliche Übertragungskanäle über spezielle Mikrofone zu vermessen, die sich direkt in der Ohrmuschel befinden (In-Ear-Mikrofone). Alternativ kann mit einem Kunstkopf eingemessen werden, in dem bereits hochwertige Mikrofone in beiden Ohren eingesetzt sind. Zu diesem Zweck verfügt das Fachgebiet über den Kunstkopf *Neumann KU 100*. Aufbauen kann diese Projektarbeit dabei auf den Erkenntnissen aus mehreren bereits abgeschlossenen Arbeiten zur Stereowiedergabe.

Zur Aufgabenstellung gehört:

- das Erstellen eines Zeit- und Arbeitsplanes (inkl. der Arbeitsaufteilung),
- das Erweitern des vorhandenen Software-Paketes um die Möglichkeit, Messungen für Mehrkanalsysteme durchführen zu können,
- das Messen der Übertragungsfunktionen der akustischen Ausbreitungskanäle aller Lautsprecher zur Testperson oder zum Kunstkopf an verschiedenen Abhörorten,
- das Messen der Übertragungsfunktionen der akustischen Ausbreitungskanäle des Kopfhörers (links, rechts),
- das Berechnen und Optimieren der frequenzabhängigen Vorverzerrungsmatrix,
- das Anwenden der Vorverzerrung auf verschiedene Mehrkanal-Tonbeispiele zur Verifizierung des Konzepts,
- die Dokumentation der Ergebnisse,
- die abschließende Präsentation im Rahmen eines Vortrages und
- die Abgabe der Dokumentation und des Vortrages im PDF-Format.