

## Ideenskizze – Kurzantrag

### TransAudio – Eine multimediale Lehr- und Lernumgebung für Audiosignalverarbeitung

#### 1. Projektbeschreibung

##### 1.1 Zusammenfassung

In der letzten Dekade hat sich die Verfügbarkeit von Audio - sei es Musik, Sprache, Klangeffekte, *Earcons*, multimodale Benutzerschnittstellen oder die Auralisation medizinischer Daten- durch die Entwicklung des Internets und die Zunahme elektronischer Medienanbieter deutlich erhöht. Gleichzeitig sind durch immer leistungsfähigere Computertechnologie und Signalverarbeitungsalgorithmen die Möglichkeiten zur Manipulation von Audiomaterial stark angestiegen.

Vor diesem Hintergrund ist es das Hauptziel des Projekts *TransAudio* eine multimediale Web-basierte Lehr- und Lernumgebung zu schaffen, die Wissen und praktische Fähigkeiten im Bereich der digitalen Audiosignalverarbeitung vermitteln hilft. Das Projekt versucht den aktuellen Stand in Wissenschaft und Forschung sowie dessen technologische Umsetzung darzustellen, um eine Qualifizierungsplattform zu bieten. Es richtet sich an Multimedia-Anwender, Studierende, Absolventen und Lehrende, die Wissensdefizite durch stringent aufbereitete Themenmodule schnell von ihrem Arbeitsplatzrechner aus beseitigen möchten.

Die multimediale Web-basierte Lehr- und Lernumgebung für Audiosignalverarbeitung wird matrixartig aufgebaut sein. Neben einer inhaltlichen Kategorisierung werden die Themen auf verschiedenen Niveaus der Interaktionsmöglichkeiten und der Voraussetzung von Signalverarbeitungswissen ("komplexitätsskaliert") präsentiert. Diese sind u.a.:

- Text- und abbildungsorientierte Beschreibungen samt Hörbeispielen
- Animationen zur Darstellung dynamischer Prozesse.
- Java-Applets, die die Veränderung einzelnen Parameter erlauben und diese hörbar machen.
- Eine MATLAB-Toolbox, die auch Veränderungen im Algorithmus ermöglicht.
- "*pd*"-Patches: *pd* ist eine open source Software, die Audiosignalverarbeitung in Echtzeit ermöglicht.

Die Entwicklungsergebnisse sollen für folgende Zielgruppen wirksam werden: Multimedia-DesignerInnen, MusikerInnen, KomponistInnen, AufnahmeleiterInnen, TonmeisterInnen, Rundfunk-RedakteurInnen, ModeratoreInnen, Studierende der Studienrichtungen Komposition, Elektrotechnik, Elektrotechnik-Toningenieur; Telematik Master Multimedia,

der FHS-Studiengänge Informationsmanagement und Informationsdesign. Darüber hinaus sollen Lehrende und AbsolventInnen angesprochen werden. Neben der Verknüpfung von künstlerischen Anwendungen mit wissenschaftlicher Forschung etabliert TransAudio ein Exzellenz-Netzwerk zwischen postsekundären Bildungseinrichtungen in der Steiermark, Slowenien und Tschechien und dem regionalen öffentlich-rechtlichen Rundfunk.

## 1.2. Kurzbezeichnung und Projektname

TransAudio - Eine multimediale Lehr- und Lernumgebung für Audiosignalverarbeitung

## 1.3. Projektziele und -inhalte

Die Synthese, Analyse, Verarbeitung, Speicherung und Distribution von Audiosignalen ist eine zentrale Aufgabe in allen elektronischen Medien. In der letzten Dekade hat sich die Verfügbarkeit von Audio - sei es Musik, Sprache, Klangeffekte, *Earcons*, multimodale Benutzerschnittstellen oder die Auralisation medizinischer Daten- durch die Entwicklung des Internets und die Zunahme elektronischer Medienanbieter deutlich erhöht, so dass die Qualitätserwartungen der Konsumenten gestiegen sind und zielgerichtetes *Sound Design* für jeden *Content Provider* - vom Werbeproduzenten bis zum Web-Designer, vom E-Musik-Tonmeister bis zum DJ – unumgänglich ist. Gleichzeitig sind durch immer leistungsfähigere Computertechnologie und Signalverarbeitungsalgorithmen die Möglichkeiten zur Manipulation von Audiomaterial stark angestiegen.

Vor diesem Hintergrund ist es das Hauptziel des Projekts *TransAudio* eine multimediale Web-basierte Lehr- und Lernumgebung zu schaffen, die Wissen und praktische Fähigkeiten im Bereich der digitalen Audiosignalverarbeitung vermitteln kann. Da der zu behandelnde Zielgegenstand eben "Audio" ist, als Vermittlungsform aber auch Text, Abbildungen und Animationen gewählt werden, ist eine multimediale Aufbereitung, und damit verbunden die Verwendung neuer Medien sinnvoll und notwendig. Eine nachhaltige Weiterentwicklung von *TransAudio* auch über das Projektende hinaus setzt eine Organisationsstruktur voraus, die schnell auf neue Entwicklungen der Forschung, aber auch des Marktes reagieren kann und es zukünftigen Mitautoren ermöglicht ihre Beiträge und Ergänzungen problemlos einzufügen. Dafür ist eine im Gegensatz zum Lehrbuch nicht-lineare multimediale Web-Plattform besonders geeignet.

#### **1.4. Innovationsgrad , Mehrwert für die Steiermark**

Die rasante wissenschaftliche und technologische Entwicklung der Audiosignalverarbeitung in der letzten Dekade wurde im Qualifikationsbereich auch international nur ungenügend nachvollzogen. So gibt es zur Zeit keinen einheitlichen Ansatz, der Audiosignalverarbeitung thematisch geschlossen und diversifiziert nach Komplexität und Zielgruppen darstellt.

Innovationen der geplanten Lehr- und Lernumgebung:

- Erste multimediale Web-basierte Darstellung von Audioeffekten für den Lehr- und Lernbetrieb und als themenspezifische Wissensdatenbank.
- Diversifikation des Komplexitätsgrades: von der einfachen Funktionsbeschreibung samt Hörbeispiel zur detaillierten Diskussion der Algorithmen mit der Möglichkeit zum Selbststudium durch MATLAB-Scripts bis hin zum Echtzeit-Programm.
- Abstimmung auf heterogene, interdisziplinäre Zielgruppe: vom Audiokünstler, Sound-Designer über den Tonmeister, Multimedia-Anwender zum Signalverarbeitungsexperten, Akustiker und Informatiker.

In der Steiermark besteht durch die Vernetzung postsekundärer Bildungseinrichtungen - von der Kunstuniversität über die TU bis zu den Fachhochschulen – unter Einbeziehung des ORF eine einzigartige Möglichkeit im Bereich Audio, Akustik, Multimedia eine kritische Masse zu bilden, die nicht nur im wissenschaftlichen Bereich führend ist und zu einem relevanten Knoten in künftigen internationalen Initiativen (zB 6. EU-Rahmenprogramm) werden kann, sondern auch im Bereich der Qualifikation (sowohl in der normalen curricularen Einbindung als auch im berufsbegleitenden Lernen) hohe überregionale Attraktivität besitzt. Basis dieser Clusterbildung ist die bereits bestehende universitäre Vernetzung zwischen TU und KUG durch die interuniversitäre Studienrichtung Elektrotechnik-Toningenieur. Über dieses steirische Netzwerk hinaus wird eine offensive Erweiterung in Richtung der Nachbarstaaten Slowenien und Tschechien erreicht.

#### **1.5.Durchführungsort des Projektes ist Graz (90%), Maribor (5% ), Olomouc (5%)**

#### **1.6.Projektstart: Q1/2003, Projektdauer 2 Jahre**

#### **1.7. Angaben zur fachlichen Eignung der Projektdurchführenden**

o.Univ.Prof. DI Dr. Mag. Robert Höldrich, Vorstand des Instituts für Elektronische Musik und Akustik (IEM) der Universität für Musik und darstellende Kunst Graz, und Univ.Prof. DI Dr.Gernot Kubin, Institut für Nachrichtentechnik und Wellenausbreitung, Signal Processing

and Speech Communication Laboratory, (INW) der Technischen Universität Graz, sind ausgewiesene Spezialisten im Bereich der Signalverarbeitung mit den Schwerpunkten Sprachverarbeitung, Akustik, Klangsynthese und –analyse. o.Univ.Prof. Mag. Gerd Kühr, Institut für Komposition, Dirigieren und Musiktheorie (KOMP) der Universität für Musik und darstellende Kunst Graz, ist international renommierter Komponist und Dirigent. Dr. Alexander Nischelwitzer, FH Technikum Joanneum Graz (FHS), ist als Projektleiter Spezialist im Bereich Medien- und Informationsdesign und Informationsmanagement. MMag. Dr. Vit Zouhar, Lehrstuhl für Musikerziehung der Palacky Universität Olomouc, arbeitet im Bereich Einsatz von Multimedia in pädagogischen Anwendungen, Schwerpunkt Musikausbildung. Prof. Dr. Tatjana Welzer, Institut für Informatik der Universität Maribor, ist Vorständin des Database Technology Laboratory und arbeitet führend in der Studienrichtung Medienkommunikation. Ing. Harald Domitner, ORF Landesstudio Steiermark ist international anerkannt als Tonmeister für experimentelle Musik und als Multimedia-Spezialist.

Die fachliche Eignung der Konsortialmitglieder ist in den Bereichen Kunst und Kultur, Wissenschaft, Technologie und Qualifikation/Didaktik in höchstem Maße gegeben.

### **1.8.Referenzprojekte**

TransAudio ist ein Pilotprojekt. Es gibt zur Zeit keinen einheitlichen Ansatz, der Audiosignalverarbeitung thematisch geschlossen und diversifiziert nach Komplexität und Zielgruppen darstellt. Erste bzw. ähnliche Ansätze sind im folgenden angeführt:

Trevor Wishart liefert in seinem Buch “Audible Design” (Orpheus, Pantomime Ltd. 1994) eine Zusammenstellung von Audioeffekten samt Hörbeispielen für den Kompositionsunterricht und setzt damit Software-Projekte wie CSOUND (Vercoe, 1984) und CDP (Wishart et al, 1992) fort, die aber primär für künstlerisches Arbeiten und nicht für die Lehre gedacht sind. Tolonen et al. in „Evaluation of Modern Sound Synthesis Methods“ (Lab of Acoustics and Audio Signal Processing, TU Helsinki, 1998) stellen verschiedene Verfahren zur Klangsynthese in rein schriftlicher Form gegenüber. Audioeffekte werden darin nur am Rande behandelt. Den Versuch physikalisches Wissen (vom Dopplereffekt bis zur Quantenmechanik) multimedial mittels Java-Applets darstellen unternimmt die “Physlets”-Gruppe (zB: [webphysics.davidson.edu/applets/applets.html](http://webphysics.davidson.edu/applets/applets.html)). Die Präsentationsform ermöglicht vielfältige Interaktion zwischen dem Lehrmaterial und der/dem Lernenden und soll in TransAudio integriert werden. Eine Taxonomie der Audiosignalverarbeitung wurde von der COST G6-Gruppe “Digital Audio Effects”

vorgestellt (siehe auch Zölzer et al.: DAFX – Digital Audio Effects, Wiley 2002). In [echo.gaps.ssr.upm.es/COSTG6](http://echo.gaps.ssr.upm.es/COSTG6) finden sich zu manchen Audioeffekten Beschreibungen sowie Klangbeispiele und MATLAB-Scripts.

Unterschiede zwischen TransAudio und den Referenzprojekten:

- Anderer Fachbereich (zB im Vergleich zu Physlets)
- Kombination von komplexitätsskalierten Darstellungsebenen: Text, Abbildung, Animation, Hörbeispiel, Applet, MATLAB-Script, pd-Patch.
- Heterogene, interdisziplinäre Zielgruppen

### **1.9 Form und Inhalt der Kooperationen**

Die Kooperation zwischen den Projektpartnern IEM, INW, KOMP, FHS, MAR, OLO und ORF wird als Arbeitsgemeinschaft gestaltet, in der unter der Projektleitung von IEM den einzelnen Partnern Tasks zuteilt werden, die den jeweiligen Kernkompetenzen entsprechen. Die inhaltliche Projektentwicklung wird von einer Designgruppe betrieben, in der alle Partner vertreten sind. Neben der Erstellung der Lehr- und Lernumgebung als Produktkomponente soll die Kooperation ein starkes Prozesselement etablieren, das eine bleibende Clusterbildung in der Steiermark sowie zu den Partnern in Slowenien und Tschechien ermöglicht.

### **1.10. Die Kooperationspartner**

Projektleitung:

IEM – Institut für Elektronische Musik und Akustik der Universität für Musik und darstellende Kunst Graz, Inffeldgasse 10/3, 8010 Graz vertreten durch o.Univ.Prof. DI Dr. Mag. Robert Höldrich; [robert.hoeldrich@kug.ac.at](mailto:robert.hoeldrich@kug.ac.at)

Projektpartner:

INW - Institut für Nachrichtentechnik und Wellenausbreitung, Signal Processing and Speech Communication Laboratory, der Technischen Universität Graz, Inffeldgasse 16c, 8010 Graz vertreten durch Univ.Prof. DI Dr. Gernot Kubin

KOMP – Institut für Komposition, Dirigieren und Musiktheorie der Universität für Musik und darstellende Kunst Graz, Brandhofgasse 21, 8010 Graz, vertreten durch o.Univ.Prof. Mag. Gerd Kühn

FHS – Fachhochschule Technikum Joanneum Graz , Alte Post-Straße 149, 8020 Graz, vertreten durch Dr. Alexander Nischelwitzer

MAR – Universität Maribor, Institut für Informatik, Database Technology Lab, Gosposvetska 84, 2000 Maribor, Slovenien, vertreten durch Prof. Dr. Tatjana Welzer.

OLO – Palacky Universität Olomouc, Pädagogische Fakultät, Lehrstuhl für Musikerziehung, Zizkovo nam 6, 772 00 Olomouc, Tschechien, vertreten MMag. Dr. Vit Zouhar

ORF – Landesstudio Steiermark, Marburgerstraße 20, 8010 Graz, vertreten durch Ing. Harald Domitner