

## **Presseerklärung**

Technische Universität Berlin  
Fachgebiet „Nachrichtenübertragung“

### **Codec der TU Berlin wird Basistechnologie für neuen MPEG-4 Audio-Standard**

In einer neuen Entwicklungsphase von MPEG wird gegenwärtig an einem neuen, innovativen Verfahren zur verlustlosen Audiokompression gearbeitet. Im Gegensatz zu MP3 liegt beim „MPEG-4 Lossless Audio Codec“ die Herausforderung darin, für Audioanwendungen mit höchsten Qualitätsansprüchen die Audiodaten ohne jeden Qualitätsverlust effizient speichern zu können.

In MPEG-Tests erzielte ein an der *Technischen Universität Berlin* (TU Berlin) entwickelter Audiocodec im internationalen Vergleich mit Abstand die besten Ergebnisse. Die TU Berlin setzte sich erfolgreich gegen so bekannte Firmen wie Microsoft, Real Networks, NTT sowie die Erfinder von MP3 – das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (FhG-IIS) – durch und definierte damit den internationalen Maßstab.

Der Audiocodec der TU Berlin wurde von MPEG Anfang 2003 als Basistechnologie für den zukünftigen Standard „MPEG-4 Lossless Audio Coding“ ausgewählt und befindet sich gegenwärtig in der Standardisierungsphase. Es wird erwartet, dass dieser neue MPEG Audio-Standard insbesondere in Studios und Tonarchiven, aber auch bei vielen anderen hochqualitativen Audioanwendungen – so auch im Internet – eine schnelle Verbreitung finden wird.

Das neue Kompressionsverfahren wurde vom wissenschaftlichen Mitarbeiter Herrn Tilman Liebchen am Fachgebiet „*Nachrichtenübertragung*“ der TU Berlin entwickelt. Seit etwa 20

Jahren forschen Wissenschaftler an diesem international renommierten Forschungszentrum an neuesten Verfahren der Audio-, Sprach- und Videokompression und können auf eine langjährige, erfolgreiche Arbeit in MPEG verweisen. Zwischen 1990 und 2001 waren Wissenschaftler dieses Zentrums als Chairmen der MPEG Audio- und Videogruppen federführend für die Entwicklung und Standardisierung von MPEG-Standards verantwortlich. Unter der Leitung der Professoren Peter Noll und Thomas Sikora wurden so bekannte und erfolgreiche Verfahren wie die MPEG-2 Audiokompression, MP3, der MPEG-4 Video-Standard und der MPEG-7 Video-Standard erarbeitet und standardisiert.

## Im Detail

Die *Moving Picture Experts Group* (MPEG), eine Arbeitsgruppe der International Organisation for Standardization (ISO), entwickelt seit 1988 Standards zur Codierung von digitalem Video- und Audiomaterial. MPEG wurde bekannt durch den Standard MPEG-1, auf dem unter anderem das populäre MP3-Format basiert, durch den Standard MPEG-2, welcher zur Videocodierung bei der DVD und dem digitalem Fernsehen (DVB) verwendet wird sowie durch MPEG-4, einem Standard für Multimedia-Anwendungen, der die Funktionalität und Effizienz der beiden ersten Standards nochmals verbessert.

Als Erweiterung von MPEG-4 arbeitet die MPEG-Audiogruppe momentan an einem Codec (Codierer/Decodierer) für die verlustlose Kompression digitaler Audiodaten (engl. *lossless audio coding*). Ein entsprechendes Verfahren soll als *Amendment 3 - Lossless Audio* in den Audioteil des Standards aufgenommen werden. Im Folgenden wird es einfach als *MPEG-4 Lossless Audio Coding* bezeichnet.

Die verlustlose Kompression oder Codierung erlaubt die exakte Rekonstruktion der komprimierten Audiodaten. Im Gegensatz zu verlustbehafteten Verfahren wie MP3, wo lediglich eine nahezu identisch  *klingende*  Version des Originals rekonstruiert wird (die auf Bitebene aber teilweise erhebliche Unterschiede zu diesem aufweisen kann), werden bei der verlustlosen Codierung alle Bits des Originals identisch wieder hergestellt. Hierdurch ist der Kompressionsfaktor verlustloser Verfahren natürlich geringer als bei verlustbehafteten Verfahren. Zugleich ist die verlustlose Codierung in der Regel nur bei solchen Audiosignalen sinnvoll, die unkomprimiert in hoher Qualität vorliegen. Als unterste Qualitätsstufe ist dabei die Auflösung der herkömmlichen Audio-CD anzusehen (16 Bit / 44,1 kHz), jedoch soll MPEG-4 Lossless Audio Coding darüber hinaus die Codierung von Audiosignalen mit Auflösungen bis zu 24 Bit / 192 kHz ermöglichen.

Die Anwendungen der verlustlosen Audiocodierung liegen allgemein im Bereich der effizienten Archivierung und Übertragung von hochqualitativem Audiomaterial, insbesondere in der Rundfunk- und Tonstudientechnik, aber auch im Consumer-Bereich, beispielsweise für den kommerziellen Online-Vertrieb von Musik mittels Dateidownload.

Für die Standardisierung in MPEG-4 wurden zunächst zwei unterschiedliche Ansätze in Betracht gezogen. Beim ersten Ansatz handelt es sich um einen mehrstufigen *hierarchischen* Codec, der vorzugsweise auf dem verlustbehafteten Audiocodec MPEG-4 AAC (*Advanced Audio Coding*, quasi der MP3-Nachfolger) aufbaut. Durch ein zusätzliches sogenanntes Enhancement-Layer soll eine verlustlose Codierung bewerkstelligt werden. Daneben soll aber auch eine verlustbehaftete Rekonstruktion des AAC-Anteils möglich sein. Dieser Ansatz wird daher auch *skalierbar* (engl. *scalable*) genannt.

Der zweite Ansatz ist ein einstufiger rein verlustloser Codec (engl. *lossless only codec*), der weitestgehend unabhängig von bisherigen MPEG-Standards arbeitet. Typische Vorteile gegenüber dem skalierbaren Ansatz sind eine bessere Kompression sowie die deutlich geringere Komplexität. Solche verlustlosen Audiocodecs existieren bereits seit einiger Zeit und sind teilweise sogar kostenlos im Internet erhältlich, z.B. Monkey's Audio, LPAC, FLAC oder Shorten. In der neuesten Version 9 des Windows Media Encoders von Microsoft ist ebenfalls ein verlustloser Modus enthalten.

Die Standardisierung eines verlustlosen Audiocodecs durch MPEG verfolgt vor allem das Ziel, einen Codec höchstmöglicher Effizienz und Flexibilität sowie ein einheitliches Datenformat zur Verfügung zu stellen. Im Gegensatz zu bereits existierenden Verfahren sollen aber auch höchste Auflösungen, die Codierung von Mehrkanal-Audio (z.B. im 5.1-Format) sowie spezielle Anforderungen für den Studiobetrieb (u.a. wahlfreier Zugriff, engl. *random access*) unterstützt werden.

Auf dem 64. MPEG-Meeting im März 2003 wurde entschieden, den Schwerpunkt auf die Standardisierung eines einstufigen verlustlosen Codecs zu legen. Dazu wurde der entsprechende Codec der TU Berlin als sogenanntes Referenzmodell festgelegt. Das Referenzmodell liefert eine genaue Beschreibung des Codecs, zusammen mit einer beispielhaften Implementierung. Hiervon können dann Änderungen und Verbesserungen im Laufe des Standardisierungsprozesses ausgehen. Mit einer endgültigen Standardisierung des Verfahrens ist im Laufe des Jahres 2004 zu rechnen.

Weitere Informationen zum Thema verlustlose Audiocodierung finden sich auf den Webseiten des Fachgebiets Nachrichtenübertragung der Technischen Universität Berlin unter <http://www.nue.tu-berlin.de/forschung/projekte/lossless>. Informationen zum Fachgebiet Nachrichtenübertragung selbst unter <http://www.nue.tu-berlin.de>.

Allgemeine Informationen zu MPEG erhält man auf der offiziellen MPEG-Homepage <http://mpeg.telecomitalia.com/> sowie speziell für MPEG-Audio unter <http://www.tnt.uni-hannover.de/project/mpeg/audio/>. Die aktuellsten Entwicklungen im Bereich MPEG-4 Lossless Audio Coding sind dort allerdings noch nicht dokumentiert.

## **Kontakt**

Dipl.-Ing. Tilman Liebchen  
Technische Universität Berlin  
Fachgebiet Nachrichtenübertragung  
Skr. EN 1  
Einsteinufer 17, 10587 Berlin  
Tel: 030/314-24034  
Fax: 030/314-22514  
Email: [liebchen@nue.tu-berlin.de](mailto:liebchen@nue.tu-berlin.de)  
Web: <http://www.nue.tu-berlin.de/wer/liebchen>