

**KARDIOLOGIE  
KLINIKUM  
OLDENBURG**

# Telemedizin und Langzeitarchivierung von Herzkatheterfilmen. Bietet eine Komprimierung nach dem neuen HDTV-Standard Vorteile gegenüber den etablierten Verfahren?



73. Jahrestagung  
der Deutschen  
Gesellschaft für  
Kardiologie 2007

K. Kronberg, R. Kussebi, W. Vocke, A. Franz, G. H. Reil  
Klinikum Oldenburg gGmbH, Oldenburg, kronberg@kardio.org

## Fragestellung:

Die Zahl der Herzkatheteruntersuchungen steigt jedes Jahr weiter an und die geplante Einführung der Gesundheitskarte weist den Weg in Richtung elektronische Krankenakte und Vernetzung. Um auch bildgebende Dokumente wie Herzkatheterfilme platzsparend zu archivieren und zeitsparend über ein Netzwerk auszutauschen, bedarf es einer Komprimierung. Kann hier der neue HDTV (High Definition Television) Standard zum Einsatz kommen?

## Einführung:

Der DICOM Standard (Digital Imaging and Communications in Medicine) erlaubt eine Datenkompression mit Hilfe des Verfahrens der Joint Photographic Experts Group (JPEG). Dabei wird jedes Einzelbild für sich komprimiert. Das Filmkompressionsverfahren der Moving Picture Experts Group MPEG-2 kodiert jeweils die Änderung von Bild zu Bild. Das MPEG-4 Verfahren arbeitet objektorientiert. Es kodiert den Hintergrund als Einzelbild und den bewegten Vordergrund als Änderung von Bild zu Bild. Gängige Umsetzungen sind DivX und XviD. Für die Einführung von HDTV (High Definition Television) mussten neue Standards geschaffen werden. Die MPEG Gruppe entwickelte den frei verfügbaren H.264 Standard (MPEG-4/Advanced Video Coding), bei dem die Matrix von 8 x 8 auf 4 x 4 Pixel verkleinert und die Kompressionsberechnungen verbessert wurden. Wir verglichen die MPEG-4/AVC Umsetzung x264 mit etablierten Verfahren bei der Darstellung von Herzkatheterfilmen.

## Methodik:

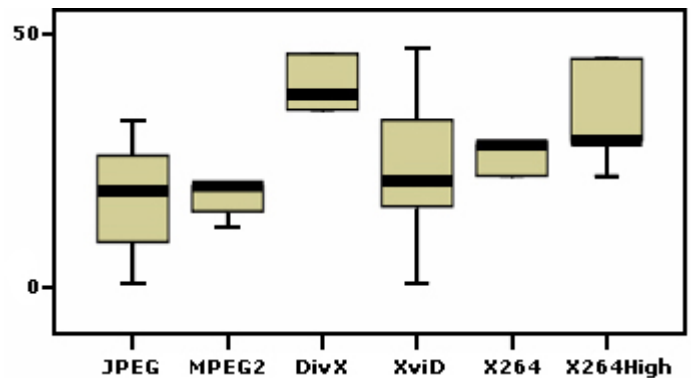
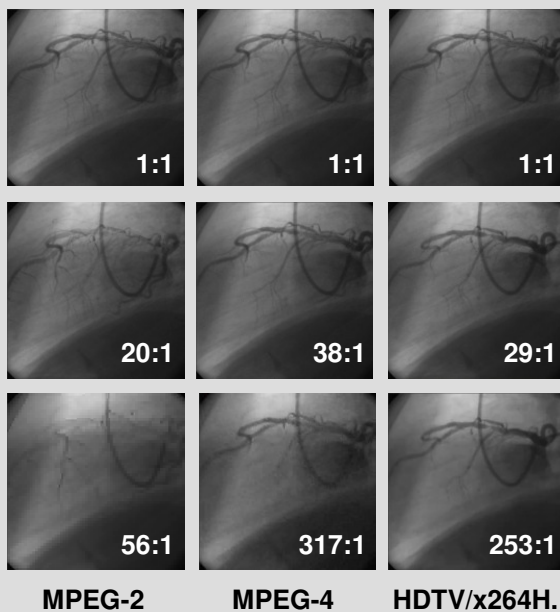
Es wurden 10 unterschiedliche Herzkathetersequenzen (8 Koronarangiogramme, 2 Laevokardiographien) mit Hilfe von frei verfügbarer Algorithmen im DICOM Standard (JPEG), MPEG-2, MPEG-4 (DivX und XviD) und MPEG-4/AVC (x264 und x264High) komprimiert (je 6 Kompressionsstufen).

In einer standardisierten Auswertungsumgebung wurden die komprimierten Sequenzen und die Originale 10 invasiv erfahrenen Kardiologen (im Mittel 3744 Prozeduren pro Untersucher) randomisiert präsentiert. Diese bewerteten die Filme im Hinblick auf die für sie diagnostisch ausreichende Bildqualität.

## Ergebnisse:

Die am häufigsten als diagnostisch ausreichend bewertete Datenkompression lag bei 20:1 für JPEG, bei 18:1 für MPEG-2, bei 39:1 für DivX, bei 27:1 für XviD, bei 36:1 für x264 und bei 40:1 bei X264High. Die Untersucher hielten nur die unkomprimierten Originaldaten für diagnostisch wertvoll bei 7 % für JPEG, bei 8 % MPEG-2, bei 19 % für DivX, bei 11 % für XviD und bei 9 % für x264 und x264High.

## Beispiele unterschiedlicher Kompressionsstufen



Vergleich unterschiedlicher Kompressionsverfahren

## Diskussion:

Die Verwendung des MPEG-2 Verfahrens zeigt bei den kurzen Herzkatheterfilmen (im Mittel 6,6 Sekunden) keinen Vorteil gegenüber dem JPEG Einzelbildverfahren (DICOM). Die Weiterentwicklung MPEG-4 (DivX und XviD) mit ihrer objektorientierten Einteilung der Bildinhalte ermöglicht eine deutlichere Datenmengenreduktion, zeigte aber eine relativ hohe Rate von eingeforderten Originalbefunden. Das neue HDTV Kodierungsverfahren MPEG-4/AVC zeigte in der x264high Umsetzung die höchste Kompressionsrate und einen niedrigen Anteil an eingeforderten Originalfilmen. Dieses Kompressionsverfahren empfiehlt sich damit für den Einsatz zur telemedizinischen Filmübertragung im Netzverbund und zur Langzeitarchivierung von Herzkatheterfilmen.