

**DivX – Das mp3-Format für Filme.
Möglichkeiten und Problematik eines
neuen Kompressionsverfahrens für
digitale Filme.**

Diplomarbeit

im Fach AV-Medien

Studiengang Öffentliche Bibliotheken

der

Fachhochschule Stuttgart –

Hochschule der Medien

Tobias Frey

Erstprüfer: Prof. Dr. Manfred Nagl
Zweitprüfer: Dipl.-Bibl. Bernhard Bendig

Bearbeitungszeitraum: 15. Juli 2002 bis 15. Oktober 2002

Stuttgart, Oktober 2002

Kurzfassung

In dieser Diplomarbeit geht es um die Untersuchung des DivX-Codecs. Dabei stehen zunächst verwandte Formate zur digitalen Videokompression, die Entwicklung und die daraus resultierenden Eigenschaften des Codecs im Vordergrund. Anschließend werden die Quellen und Herstellungsmöglichkeiten derart komprimierter Filme, sowie die verschiedenen Angebote im Internet erläutert. Ferner werden die rechtliche Situation, die dabei zu erwartenden Änderungen, die unterschiedlichen Reaktionen der Filmindustrie und die Parallelen zur Entwicklung des mp3-Formats und dessen Auswirkungen auf die Musikindustrie dargestellt. Zuletzt soll eine kurze Prognose auf Grundlage der dargestellten Situation einen Ausblick zum Thema geben.

Schlagwörter: DivX / MPEG / Videokompression / Recht / Internet

Abstract

This thesis deals with the examination of the DivX codec. Thereby, related formats for digital video compression, the development and the consequential properties of the codec are emphasized. Subsequently, the sources and possibilities of creating such compressed movies as well as different internet offers are being explained. Furthermore, the current legal situation, expected law changes and differing reactions of the movie industry are compared to a corresponding situation and its effects on the music industry when mp3 technology emerged. Finally, a brief prognosis based on the expatiated situation gives an outlook on the subject-matter.

Keywords: DivX / MPEG / video compression / law / internet

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	2
Abstract	2
Inhaltsverzeichnis	3
Vorwort	6
1 Einleitung	7
2 Entstehung und Möglichkeiten der DivX-Codecs und verwandter Formate.....	10
2.1 Allgemeines.....	10
2.1.1 Definition Codec	10
2.1.2 Grundlagen der Kompression	10
2.2 MPEG-1 / VCD.....	11
2.3 MPEG-2 / SVCD	12
2.4 MPEG-4	13
2.5 DivX 3.....	15
2.5.1 Namengebung	15
2.5.2 DivX ;-) 3.11 alpha	16
2.5.3 DivX ;-) 3.20a	17
2.5.4 Weiterentwicklung Open DivX.....	17
2.6 DivX 4.....	18
2.6.1 DivX 4.0.....	18
2.6.2 DivX 4.01.....	19
2.6.3 DivX 4.02.....	19
2.6.4 DivX 4.11.....	19
2.6.5 DivX 4.12.....	19
2.7 DivX 5.....	20
2.7.1 DivX 5.0 (Pro).....	20
2.7.2 DivX 5.0.1 (Pro).....	21
2.7.3 DivX 5.0.2 (Pro).....	21
2.8 Weitere relevante Formate	22
2.8.1 3ivx.....	23
2.8.2 XviD.....	23
2.8.3 Ogg Vorbis.....	23
2.8.4 MPEG-7	24

3	Herstellungsmöglichkeiten eines DivX-Films	26
3.1	DVD-Rip	26
3.1.1	Ripping (Rippen)	26
3.1.2	Encoding (Komprimieren)	31
3.1.3	Decoding (Wiedergabe)	46
3.2	Weitere Formen von DivX-Dateien	49
3.2.1	TV-Rip	49
3.2.2	Cam-Rip	53
3.2.3	Telesync	53
3.2.4	Screeener	54
3.2.5	Telecine	54
3.2.6	Workprint	54
4	Verschiedene Angebote im Internet	56
4.1	Tauschbörsen	56
4.1.1	eDonkey 2000	57
4.1.2	Overnet	59
4.1.3	KaZaA	60
4.1.4	Morpheus	61
4.1.5	Direct Connect	62
4.1.6	IRC	62
4.2	Internetseiten	63
4.3	FTP-Server	64
4.4	Newsgroups	64
5	Rechtliche Fragen zur Nutzung	66
5.1	Aktuelle Rechtslage	66
5.1.1	Legale Kopien	66
5.1.2	Illegale Kopien	68
5.2	Rechtslage im Hinblick auf digitale Filme	69
5.2.1	Der Kopierschutz CSS	69
5.2.2	Codec DivX 3.11 ;-) alpha	70
5.2.3	Internet und Tauschbörsen	71
5.2.4	Jugendschutz	72
5.3	Umsetzung der EU-Richtlinie	73
6	Reaktionen der Filmwirtschaft	76
7	Zusammenfassung und Ausblick	82
	Abkürzungsverzeichnis	88
	Glossar	90

Inhaltsverzeichnis	5
Abbildungsverzeichnis	95
Literaturverzeichnis	97
Erklärung	113

Vorwort

Diese Diplomarbeit handelt von einem Format zur Kompression digitaler Filme – ein Thema, welches sehr komplex ist und darum in einer einzigen Arbeit nicht vollständig behandelt werden kann. So können vor allem die Grundlagen der Kompression und die einzelnen MPEG-Formate nur angeschnitten werden, ohne dass ihre Funktionsweise detailliert behandelt wird. Dadurch, dass eine rasche und ständige Weiterentwicklung in diesem Bereich stattfindet, kann zu den einzelnen Themen in dieser Arbeit nur ein Überblick gegeben werden. Auch die in Kapitel 4 besprochenen Angebote im Internet, insbesondere die Tauschbörsen, können nur die wichtigsten Funktionen und einen Ausschnitt des gesamten Spektrums zeigen.

In Kapitel 3 wird hauptsächlich auf die Erstellung einer DVD-Kopie mit Hilfe des Programms „Flask MPEG“ eingegangen. Allerdings sollen im Gegensatz zu den zahlreichen Anleitungen im Internet weniger die Optionen des Programms im Vordergrund stehen, als vielmehr, welche Auswirkungen die Funktionen auf einen DivX-Film haben, warum und in welchen Fällen sie eingesetzt werden.

Diese Diplomarbeit entstand zu einem Zeitpunkt, an dem die Filmbranche vor ähnlichen Veränderungen steht wie die Musikindustrie. In welcher Weise v.a. die Piraterie im Internet aber Auswirkungen auf die Filmindustrie haben wird und wie diese darauf reagiert, ist noch nicht genau abzusehen. Da laufend Änderungen in den Entwurf zur Umsetzung der EU-Richtlinie in nationales Recht eingebracht werden, konnte das „Gesetz zur Regelung des Urheberrechts in der Informationsgesellschaft“ nicht mehr vollständig eingearbeitet werden.

Für die technischen Begriffe und Abkürzungen sei auf das Glossar ab Seite 90 verwiesen.

Die Begriffe User und Nutzer werden synonym für beide Geschlechter verwendet.

1 Einleitung

„Unsere Gesellschaft wird von einem revolutionären Wandel geprägt, der alle Bereiche umfasst. Die Triebkräfte dieses Wandels resultieren nicht aus dem politischen Diskurs, sondern aus der rasanten Geschwindigkeit, mit der sich die technologischen Grundlagen und die Trägermedien für die Speicherung wie für die Übermittlung von Informationen ändern. Wir nutzen heute für die gesellschaftliche Kommunikation vorrangig die audiovisuellen und elektronischen Medien. Daten und Informationen, Geschichten und Unterhaltungsprogramme lassen sich damit problemlos an jedem Ort, zu jeder beliebigen Zeit verfügbar machen.“¹ „Vor allem die neuen IuK-Technologien verändern die gesellschaftliche wie die individuelle Kommunikation, haben nachhaltige Auswirkungen auf die Arbeitswelt und das Alltagsleben.“²

Der PC hat sich zu einem multimedialen Alleskönner entwickelt, dessen Benutzerfreundlichkeit trotz enormer Komplexität teilweise stark verbessert worden ist.³ Jedes erfolgversprechende Medium kann inzwischen digitalisiert werden, auf den PC übertragen und dort durch Kopierbarkeit und preiswerte Medien zu einem gewaltigen Umsatzfaktor für die Computerindustrie werden. In dieser Hinsicht war eines der wichtigsten Formate der letzten Jahre MP3.⁴

„Was das MP3-Format bisher im Musikbereich darstellt, soll DivX im Videobereich leisten. Da die Datenmenge bislang selbst für MPEG-komprimierte Filme für die Übertragung eines kompletten Filmes über das Internet noch viel zu gross war, mutete es sich noch keiner zu, dermaßen viele MByte über die Datenleitung zu schaufeln. Ein Download hätte bei der geringen Bandbreite des Netzes nicht nur ewig lang gedauert, sondern wäre auch ziemlich teuer geworden! Das auf MPEG-4 von Microsoft basierende Komprimierungsformat kann aber Daten einer kompletten DVD auf die Größe einer normalen CD packen (rund 650 MByte).“⁵

¹ vgl. Bischof (2000): Förderung von Medienkompetenz in Kultur und Gesellschaft. S. 37

² vgl. ebd.: S. 37

³ vgl. Deinhardt: Surround auch am PC. http://www.rfe-online.de/_archiv/01/51/5101.htm

⁴ vgl. ebd.: http://www.rfe-online.de/_archiv/01/51/5101.htm

⁵ vgl. Mann: DivX - das MP3 im Videobereich.
http://freenet.meome.de/app/fn/artcont_portal_news_article.jsp/57765.html

Die Idee zu Thema und Titel dieser Diplomarbeit entstand während eines Praxissemesters in der Mediothek der Stadtbücherei Stuttgart. Dabei war es meine Aufgabe, die neuesten Entwicklungen im Bereich Film durch Veranstaltungen und Medienpräsentationen in einem sog. Medienschwerpunkt darzustellen. Bei der Ideensuche wurde ich auch auf das DivX-Format aufmerksam, welches oftmals auch als „das MP3 im Videobereich“⁶ bezeichnet wird. Während ich Veranstaltungen zu verwandten Themen wie z.B. DVD oder digitalem Videoschnitt organisierte, konnte ich zu dem noch recht jungen Thema DivX keinen Referenten finden, weswegen ich mich selbst näher damit beschäftigte und dabei unter anderem mit dem DivX-Codec experimentierte. Um mehr Besucher auf das Thema aufmerksam zu machen, führte ich eine eigene Präsentation auf einem PC der Mediothek durch und erarbeitete eine Broschüre mit dem Titel „DivX – Das mp3-Format für Filme“ mit den wichtigsten Informationen und Links im Internet. Außerdem bot ich Interessierten die Möglichkeit, sich mit weiterführender Literatur zu beschäftigen, indem ich Bücher und Zeitschriften anschaffte und diese im Eingangsbereich präsentierte.

Zu Beginn der Arbeit werden verschiedene Formate vorgestellt, v.a. DivX (in verschiedenen Versionen), MPEG-1, MPEG-2 und MPEG-4. Bei DivX wird die Geschichte nacherzählt, wie sich das Format entwickelte und was daraus wurde. Die anderen Formate werden in erster Linie im direkten Vergleich zu DivX behandelt. Anschließend werden die unterschiedlichen Formen eines DivX-Films erläutert, wobei die DVD-Kopie als wichtigste Art auch in ihrer Herstellung beschrieben wird. Danach werden DivX-Filme mit anderen Quellen wie Screener und TV-Kopien in den Aspekten Angebot, Entstehung und Qualität mit dem DVD-Rip verglichen.

Des Weiteren werden die verschiedenen Angebote im Internet näher beleuchtet, dabei in erster Linie die Tauschbörsen, die die wichtigste Quelle für Divx-Dateien darstellen.

Danach werden die rechtlichen Aspekte angesprochen, insbesondere die aktuelle Lage des Urheberrechts, betroffene Rechte im Bezug auf digitale Filme und die zu erwartenden Änderungen des Urheberrechts, die sich mit der Umsetzung der neuen EU-Richtlinie in nationales Recht ergeben.

⁶ vgl. Mann: DivX - das MP3 im Videobereich.
http://freenet.meome.de/app/fn/artcont_portal_news_article.jsp/57765.html

Abschließend werden die unterschiedlichen Reaktionen der Filmindustrie und die zu erwartende Entwicklung aufgezeigt, welche basierend auf einem Vergleich mit der Vorreiterrolle der Musikindustrie prognostiziert wird.

Die technische Ausstattung zur Evaluierung der Anwendungen und Tauschbörsen bestand aus einem AMD K7 Prozessor 600 MHz, 256 MB Ram, 140 GB Festplatte, Soundblaster PCI 128, Grafikkarte Elsa Erazor III mit Video-In / -Out, DVD-Rom-Laufwerk, CD-Brenner, Betriebssystem Windows XP, Browser Microsoft Internet Explorer 6.0. Die Datenübertragung erfolgte über DSL-Anbindung (768 / 128 kbit/s).

2 Entstehung und Möglichkeiten der DivX-Codecs und verwandter Formate

Die weltweiten Standards für digitales Video von DVD über DivX bis Digitalfernsehen sind die MPEG-Formate. Dahinter steckt eine ausgefeilte Technik, die Videos tausendfach komprimiert - ohne sichtbare Verluste.⁷ „Der Rechenaufwand sowohl für Encoding wie Decoding steigt mit jeder MPEG-Generation.“⁸

2.1 Allgemeines

2.1.1 Definition Codec

Bei der digitalen Speicherung von bewegten Bildern fallen enorme Datenmengen an. Für die Aufzeichnung in Studioqualität benötigt man bei einem Signal mit Farbinformationen nach dem PAL-System immerhin einen Speicherplatz von 237 Megabit⁹ bzw. etwa 30 Megabyte pro Sekunde. Selbst eine CD-Rom würde bei einer solch hohen Qualität nur Platz für ca. 22 Sekunden Film bieten.

Die Algorithmen zur Komprimierung und Dekomprimierung eines unkomprimierten Datenstroms bezeichnet man als Codec. Dieser Begriff stammt aus dem Englischen und steht für **C**ompressor – **D**ecompressor.¹⁰

2.1.2 Grundlagen der Kompression

„Der MPEG Algorithmus basiert im wesentlichen auf den gleichen Grundtechniken wie JPEG mit YCrCb Farbraum, 8x8 DCT¹¹ und Quantisierung.“¹² Darüber hinaus ist es durch eine sog. *adaptive quantization* möglich zwischen mehreren Quantisierungstabellen zu wählen. Diese adaptive Quantisierung ermöglicht einen bedeuten-

⁷ vgl. Menn (2001): Videokompression mit MPEG.
<http://www.tecchannel.de/multimedia/635/>

⁸ vgl. ebd.: <http://www.tecchannel.de/multimedia/635/12.html>

⁹ Anm. des Verf.: Zahl korrigiert $(720 \times 576 \text{ Bildpunkte}) \times (3 \times 8 \text{ bit Farbtiefe}) \times 25 \text{ fps}$
= 237 Mbit/s

¹⁰ vgl. Thiemann (2001): DivX und MPEG Xtreme. PC Underground. S. 16-17

¹¹ Anm. des Verf.: Diskrete Cosinus Transformation

¹² vgl. Menn (2001): Videokompression mit MPEG.
<http://www.tecchannel.de/multimedia/635/1.html>

den Kompressionsgewinn.¹³ „Die Quantisierung ist verlustbehaftet und in Kombination mit der DCT dafür verantwortlich, dass sich an Kontrastkanten bei der Dekompression störende Artefakte ("Klötzchen") zeigen. [...] Je weniger Helligkeitskontraste das Bild enthält, umso weniger Artefakte werden auch bei hoher Kompression sichtbar.“¹⁴

Zwischen aufeinanderfolgenden Bildern eines Filmes besteht eine sehr hohe Ähnlichkeit, auch Korrelation genannt. Daher kann man bei Videodaten eine deutlich höhere Kompression als JPEG bei Einzelbildern erreichen.

„Zusätzlich zur statischen Korrelation mit den zeitlichen Vorgänger- und Nachfolgebildpunkten sind beim Film Bildpunkte oft durch eine gemeinsame Bewegung oder Kameraschwenks korreliert. Dies wird durch ein *motion compensation* genanntes Verfahren zur weiteren Kompression ausgenutzt.“¹⁵

Ferner besteht die Möglichkeit, MPEG qualitativ zu skalieren, indem auf einem Kanal ein grobes Bild und auf einem zweiten Kanal das Differenzsignal zwischen dem groben und dem qualitativ hochwertigen Bild übertragen wird.¹⁶

2.2 MPEG-1 / VCD

Ermutigt durch den Erfolg der JPEG-Arbeitsgruppe beschloss das internationale Normierungsgremium ISO, auch ein Normierungsprojekt für Bewegtbild- und Audiokompression zu starten. So wurde die Moving Picture Experts Group (MPEG) ins Leben gerufen, nach der auch die Standards für komprimiertes digitales Video benannt sind. Mit MPEG können nicht nur Videobilder komprimiert werden, sondern auch die dazugehörigen Audiosignale. Außerdem sorgt das Verfahren für die Synchronisation zwischen Bild- und Tonsignalen.

Als erstes Ergebnis wurde 1991 der Videokompressionsstandard MPEG-1 eingeführt, der in etwa VHS-Qualität bietet. MPEG-1 war ursprünglich für die Datenübertragungsrate eines CD-ROM bei Single Speed mit 1.4 MBit/s vorgesehen, wird inzwischen aber auch mit höheren Bitraten verwendet.

¹³ vgl. ebd.: <http://www.tecchannel.de/multimedia/635/1.html>

¹⁴ vgl. ebd.: <http://www.tecchannel.de/multimedia/635/3.html>

¹⁵ vgl. ebd.: <http://www.tecchannel.de/multimedia/635/1.html>

¹⁶ vgl. ebd.: <http://www.tecchannel.de/multimedia/635/6.html>

Video-CDs (VCDs) nach MPEG-1 haben in PAL typischerweise 352x288 Pixel, zeigen das Videobild also nur mit ungefähr einem Viertel der Originalauflösung von PAL (720x576 Bildpunkte). Ein Nachteil von MPEG-1 ist die konstante Geschwindigkeit beim Auslesen der Daten: Während in kritischen Bewegungsphasen mehr Daten für gute Bildqualität benötigt würden, kommen statische Szenen mit weniger Daten aus.¹⁷ Dieser Umstand wird bei der konstanten Bitrate (CBR) im MPEG-1-Format nicht berücksichtigt.

2.3 MPEG-2 / SVCD

Seit 1995 gilt der MPEG-2 Standard, der digitale Fernsehstudioqualität im Bereich von 8 MBit/s ermöglicht und der auch für hochauflösendes digitales Fernsehen (HDTV) einsetzbar ist. Trotz aller anderen Inkompatibilitäten wie Frequenzen und Auflösungen, haben bisher einige digitale Fernsehausstrahlungsnormen auf MPEG-2 gesetzt,¹⁸ neue Projekte werden aber in Zukunft vermutlich auf MPEG-4 basieren.¹⁹ Auch das Digitalangebot des deutschen Pay-TV-Senders Premiere World arbeitet zur Zeit mit MPEG-2, verwendet zum Teil aber recht niedrige Bitraten. Auf diese Weise passen mehr Kanäle in die vorhandenen Frequenzbänder des Fernseekabels und in die Satelliten-Transponder.²⁰

MPEG-2 als Nachfolger von MPEG-1 erlaubt variable oder adaptive Bitraten (VBR) – die Datenmenge ist beim Auslesen nicht mehr konstant, sondern wird dem tatsächlichen Bedarf der Bildinhalte angepasst.²¹ „Beim MPEG-2 Standard kommen unter anderem noch Möglichkeiten der getrennten Behandlung von geraden und ungeraden Zeilen hinzu, um mit Quelldaten im Zeilensprungverfahren (Interlacing) zurechtzukommen. Statt 25 kompletten Bildern speichern Videoaufzeichnungsgeräte [in der Regel] nämlich für jede Sekunde 50 Halbbilder. In einem Halbbild sind nur die geraden, im andern nur die ungeraden Zeilen enthalten.“²²

¹⁷ vgl. ebd.: <http://www.tecchannel.de/multimedia/635/0.html>

¹⁸ vgl. ebd.: <http://www.tecchannel.de/multimedia/635/0.html>

¹⁹ vgl. Zota (2002): IBC: MPEG-4-Erweiterung H.264 in den Startlöchern.
<http://www.heise.de/newsticker/data/vza-13.09.02-001/>

²⁰ vgl. vgl. Menn (2001): Videokompression mit MPEG.
<http://www.tecchannel.de/multimedia/635/0.html>

²¹ vgl. ebd.: <http://www.tecchannel.de/multimedia/635/0.html>

²² vgl. ebd.: <http://www.tecchannel.de/multimedia/635/6.html>

MPEG-2 beinhaltet auch eine Audiokompression, die bei 20% der Originalgröße immer noch sehr gute Audioqualität erlaubt. Die Kompression reicht damit nicht an die des MP3-Verfahrens heran, das typischerweise mit 128 kBit/s nur noch 10% der Originaldaten übrig lässt.²³

Auch beim Super-Video-CD-Standard (SVCD) wird MPEG-2 eingesetzt. Die Videobitrate darf hierbei maximal 2600 KBit/s betragen und sollte aus Qualitätsgründen nicht unter 1700 KBit/s liegen.²⁴

Ebenso wie bei SVCD liegen die Videodaten auf DVD im MPEG-2-Format vor. Wegen der deutlich besseren Qualität allerdings mit einer sehr hohen Bitrate von gewöhnlich mehr als 6000 Kbit/s.²⁵ Während MPEG-2 also schon jetzt für DVD und Digitalfernsehen eingesetzt wird, ist MPEG-4 als universelles Format für jegliche digitale Übertragung gedacht. Damit steigen die Kompressionsraten nochmals deutlich.²⁶

2.4 MPEG-4

„Eine weitere Ausprägung des MPEG-Formats ist ursprünglich für Anwendungen niedriger und niedrigster Bandbreite entwickelt worden.“²⁷ Nachdem die Entwicklung von MPEG-4 durch Microsoft vorangetrieben worden war, verwendete der Softwarekonzern den Codec nicht für das AVI-Format, sondern setzte die Entwicklung in einem anderen Projekt für das neue Dateiformat ASF ein.²⁸

Für den Mobilfunkbetrieb wurde schon seit 1996 intensiv an MPEG-4 geforscht. Der Standard beinhaltet allerdings wesentlich mehr als nur extrem hohe Kompressionsraten, er ist mehr als eine Kombination der MPEG-1 und MPEG-2 Techniken mit zusätzlichen multimedialen Elementen zu verstehen.²⁹

²³ vgl. ebd.: <http://www.tecchannel.de/multimedia/635/8.html>

²⁴ vgl. Schmelzle (2002): DVD-Filme auf CD. S. 72

²⁵ vgl. ebd.: S. 70

²⁶ vgl. Menn (2001): Videokompression mit MPEG. <http://www.tecchannel.de/multimedia/635/12.html>

²⁷ vgl. Menn (2001): Videokompression mit MPEG. <http://www.tecchannel.de/multimedia/635/9.html>

²⁸ vgl. Thiemann (2001): DivX und MPEG Xtreme. PC Underground. S. 16

²⁹ vgl. Menn (2001): Videokompression mit MPEG. <http://www.tecchannel.de/multimedia/635/9.html>

Neben einer speziellen Version der DCT, nämlich der DWT (Diskrete Wavelet Transformation),³⁰ arbeiten hier auch wieder die Motion-Compensation-Technik (siehe Kapitel 2.1.2) und eine zusätzliche Audiokompression an den Daten. Neu ist bei MPEG-4, dass erstmals bei einem Bild neben der Bewegung (Motion) und der Textur auch die Form (Shape) einzelner Objekte erkannt wird. Damit ist es möglich, bewegte Vordergrundobjekte vom unbewegten Hintergrund zu unterscheiden. Der gesamte Hintergrund einer Szene kann dann als sog. „Sprite“ gespeichert werden. Später werden nur noch die Objekte im Vordergrund über den benötigten Ausschnitt des Hintergrunds gezeichnet, wodurch eine extreme Kompression möglich wird.³¹ „Erstmals sind in MPEG-4 auch sicherheitstechnisch relevante Anwendungen denkbar, wie z.B. die objektorientierte Darstellung einer Überwachungskamera. Solange sich das Objekt "Hintergrund" nicht verändert, kann er sehr stark komprimiert werden. Dadurch steht dem Objekt "Vordergrund" fast die volle Bandbreite zur Verfügung. Darin enthaltene bewegte Objekte können daher mit höchster Qualität dargestellt werden.“³²

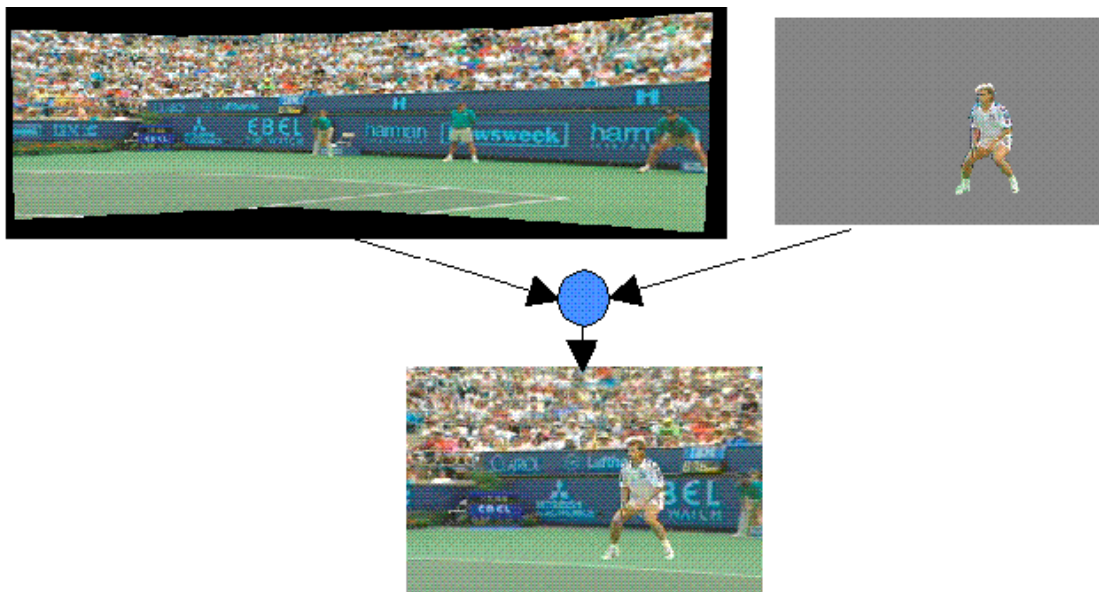


Abbildung 1: Die Sprites in MPEG-4 sorgen für extreme Kompression.

³⁰ vgl. Koller (2001): Open DivX. Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft.
http://www2.informatik.uni-wuerzburg.de/staff/holger/lehre/osss01/koller/osss01_koller.doc

³¹ vgl. Menn (2001): Videokompression mit MPEG.
<http://www.tecchannel.de/multimedia/635/9.html>

³² vgl. ebd.: <http://www.tecchannel.de/multimedia/635/10.html>

MPEG-4 vereinigt zahlreiche unterschiedliche Ansätze, um multimediale Inhalte komprimiert darstellen zu können. Erwähnenswert ist noch die extreme Fehlertoleranz, die für den mobilen Funkbetrieb unerlässlich ist, bei stationären Anwendungen allerdings weniger Vorteile bietet.³³

2.5 DivX 3

DivX 3 basiert auf den Ideen des MPEG-4-Standards, der sowohl ein Dateiformat als auch ein Kompressionsverfahren für Video und Audio definiert. Bei DivX handelt es sich allerdings nur um ein Videokompressionsverfahren, das in einem Codec implementiert wird. Für die Speicherung muss es in einem Kontainer-Format wie AVI untergebracht werden.³⁴ Mit diesem Codec ist es erstmals möglich, den Inhalt einer DVD bei einer recht hohen Qualität so zu komprimieren, dass ein zweistündiger Film auf einer CD untergebracht werden kann.³⁵

2.5.1 Namengebung

„Der Name "DivX" spielt auf ein gescheitertes Verfahren für Leih-DVDs an – hat damit technisch aber nichts weiter gemeinsam: Einige Film-Studios (Walt Disney, Universal, Paramount und DreamWorks) kündigten 1998 einen DVD-Standard namens "DIVX" als "Digital Video Express" an. Dabei sollte es sich um eine Art von Video-on-Demand-System handeln, bei dem der Kunde für jedes Abspielen einer zuvor gekauften DIVX-DVD extra hätte bezahlen sollen – das DVD-Abspielgerät sollte dazu per Modem mit einer Zentrale verbunden und der Betrag automatisch abgebucht werden.“³⁶ Außer dem Namen hat DivX damit aber absolut nichts zu tun.³⁷ Ergänzend kommen noch ein Semikolon, ein Bindestrich und eine Klammer dahinter, was als ironischer Gruß an die Filmindustrie zu werten ist.³⁸

³³ vgl. ebd.: <http://www.tecchannel.de/multimedia/635/10.html>

³⁴ vgl. Zota (2002): DivX im Griff – Abspielen, Rippen, Konvertieren. S. 94

³⁵ vgl. Ernst (2001): DivX: Das MP3 für Kinofilme.
<http://www.tecchannel.de/multimedia/636/>

³⁶ vgl. Oebbeke (2001): ARCHmatic-Glossar / -Lexikon DivX.
http://www.glossar.de/glossar/z_divx.htm

³⁷ vgl. Ernst (2001): DivX: Das MP3 für Kinofilme.
<http://www.tecchannel.de/multimedia/636/>

³⁸ vgl. Koller (2001): Open DivX. Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft.
http://www2.informatik.uni-wuerzburg.de/staff/holger/lehre/osss01/koller/osss01_koller.doc

Die erste bedeutende Version, die veröffentlicht wurde und durch große Popularität auf sich aufmerksam machte, war DivX ;-) 3.11 alpha.

2.5.2 DivX ;-) 3.11 alpha

„Die ganze Entwicklung begann mit dem Versuch des französischen Filmfreaks und Videotechniker Jérôme Rota (Hackername: "Gej") und seinem Bekannten, dem deutschen Hacker "Max Morice", den MPEG-4-Codec von Microsoft für extreme Videokomprimierung nachzubauen (bzw. zu hacken).“³⁹ Denn die Codecs, die Microsoft basierend auf MPEG-4 entwickelte, hatten allesamt einen Schönheitsfehler: Viele Einstellungen ließen sich nicht vom Benutzer ändern.⁴⁰

So bauten die Macher des Microsoft MPEG-4 Codecs von vornherein eine Limitierung der Bitrate mit einem Höchstwert von 256 Kbit/s ein. Dieser Wert lässt sich allerdings nicht mit einer so guten Qualität vereinbaren, wie sie normalerweise gewünscht wird. Deshalb wurde bei DivX diese Grenze auf 6000 Kbit/s angehoben, was eine deutlich bessere Qualität ermöglicht. So sind z.B. Datenraten von 600 Kbit/s schon ausreichend, um einen Film auf einer CD unterzubringen. Bei einer Datenrate von 1500 Kbit/s ist das Bild – bei entsprechender Quelle – schon kaum noch von dem einer DVD zu unterscheiden. Im Gegensatz zum Microsoft-Codec wird bei DivX ein Weichzeichner (englisch: blur) vor der Codierung eingesetzt. Dieser ist sehr wichtig, damit eine starke Kompression erreicht werden kann. Bei hohen Kontrastsprüngen produzieren MPEG-Verfahren nämlich ziemlich große Datenraten, da für ein scharfes Bild mehr hochfrequente Signale erforderlich sind.⁴¹

Des weiteren bietet der DivX-Codec zwei Varianten für die Enkodierung an, nämlich die sog. „Low Motion“-Variante und die für actionreiche Szenen geeignete „Fast Motion“-Variante. Beiden liegt Microsofts MPEG-4 v3 zu Grunde, wobei es sich bei „Fast Motion“ um einen älteren Entwicklungsstand der Version handelt.

³⁹ vgl. ebd.: http://www2.informatik.uni-wuerzburg.de/staff/holger/lehre/osss01/koller/osss01_koller.doc

⁴⁰ vgl. Suck (2002): Beste Qualität auf kleinstem Raum. S. 34

⁴¹ vgl. Koller (2001): Open DivX. Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft. http://www2.informatik.uni-wuerzburg.de/staff/holger/lehre/osss01/koller/osss01_koller.doc

Da Microsoft zu Gunsten seines patentierten ASF-Formats die AVI-Unterstützung aufgegeben hatte, veränderten Jérôme Rota und „Max Morice“ den Codec außerdem so, dass nun eine AVI-Ausgabe möglich wurde.⁴²

2.5.3 DivX ;-) 3.20a

Hierbei handelt es sich um eine modifizierte Version für bessere Kompression, die auf einem VKI (Variable Keyframe Interval) basiert. Dabei wurde die Version 3.11 alpha unverändert übernommen und durch die Komponente „DivX scene-detect v1.0“ ergänzt. Indem Szenenwechsel automatisch erkannt und dabei mit sog. Keyframes versehen werden, kann unabhängig von Codec-Variante („Low Motion“ oder „Fast Motion“) und Auflösung die Qualität gesteigert werden.⁴³

2.5.4 Weiterentwicklung Open DivX

Auch die neue Version DivX ;-) 3.20a stellte sich in gewissen Punkten als nicht ausgereift dar, und man erkannte, dass Verbesserungen nötig waren. Nach einigen Analysen beschlossen die zwei Hacker Jérôme Rota und „Max Morice“ ein neues Projekt in Angriff zu nehmen, um einen „ultimativen Codec“ zu entwickeln. Diesen nannten sie „DivX-Deux“ (französisch : deux = zwei).

Da dieser neue Codec wirklich allen Wünschen gerecht werden sollte, beschloss man, den ersten Entwurf als Open Source anzubieten. Dazu wurde das Projekt Mayo gegründet, wo der Codec unter dem neuen Namen „Open DivX“ weiterentwickelt wurde.⁴⁴

⁴² vgl. Zota (2002): DivX im Griff – Abspielen, Rippen, Konvertieren. S. 95

⁴³ vgl. DivXToday, Learn all about DivX Today!. (2002).
<http://www.divxtoday.com/codecs.html>

⁴⁴ vgl. Koller (2001): Open DivX. Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft.
http://www2.informatik.uni-wuerzburg.de/staff/holger/lehre/oss01/koller/oss01_koller.doc

2.6 DivX 4

2.6.1 DivX 4.0

Der Codec DivX 4.0⁴⁵ von DivXNetworks basiert auf „Open DivX“ und ist legal, weil er, ohne gegen Lizenzrechte zu verstoßen, komplett neu geschrieben wurde.⁴⁶ Nach drei vorausgegangenen Beta-Versionen (4a47, 4a48 und 4a50) konnte mit der finalen Version endlich eine Kompatibilität bei der Wiedergabe von DivX-3-Videos hergestellt werden.⁴⁷ Zusätzlich werden verschiedene Auflösungen von 16x16 bis hin zu 1920x1280 Pixeln unterstützt⁴⁸ und es gibt die Möglichkeit des Multipass-Encodings. „Dabei können zwei variable Bitraten genutzt werden. Beim Multipass-Encoding wird sofort nach dem Encoden [...] eines Frames dieser analysiert und mit dem Frame der Quelle verglichen. Sollte dabei die vom Anwender gewünschte Qualität nicht erreicht worden sein, so wird der entsprechende Frame nochmals encodet.“⁴⁹

Außerdem wurden sinnvolle Erweiterungen und Fehlerkorrekturen eingefügt,⁵⁰ welche die Qualität verbessern und das Codieren auf einigen Systemen bis zu viermal schneller machen sollen.⁵¹ Nach Angaben von DivXNetworks wurde unter anderem auch ein Problem mit dem Direct Show Filter behoben, der bei der Wiedergabe die Einstellungen in den Bereichen „Helligkeit / Kontrast“ und „Sättigung“ nicht korrekt wiedergab.⁵²

⁴⁵ Anm. des Verf.: Genaue Bezeichnung „DivX 4.0 Build 187 Final“

⁴⁶ vgl. Bütikofer: DivX Codecs – Pctip Downloads.
<http://www.pctip.ch/downloads/dl/20475.asp>

⁴⁷ vgl. Schröder (2001): DivX 4.0 Final ist da!.
http://www.chip.de/news_stories/news_stories_213799.html

⁴⁸ vgl. DivX 4.0 Beta steht zum Download bereit. (2001).
<http://www.golem.de/0107/14937.html>

⁴⁹ vgl. DivX 4.0 (Final Release). (2001).
<http://www.pcwelt.de/downloads/multimedia/multimedia/17802/>

⁵⁰ vgl. Mann (2001): DivX 4.0 Final Release.
http://freenet.meome.de/app/fn/artcont_portal_news_article.jsp/76153.html

⁵¹ vgl. Bantle (2001): DivX 4.0 Beta 2 - Codec für mehr Performance.
<http://www.tecchannel.de/news/20010727/thema20010727-4969.html>

⁵² Ernst (2001): Download: DivX 4.0 ist fertig.
<http://www.tecchannel.de/news/20010821/thema20010821-5182.html>

2.6.2 DivX 4.01

Neben der korrekten Farbdarstellung des Codecs wurden weitere Fehler bereinigt und DivX weiter optimiert. Dabei standen die Kompatibilität zu DivX-3-Filmen und anderen Video-Formaten, sowie die Behebung von Problemen beim Umwandeln von MPEG2-Videos im Vordergrund.⁵³

2.6.3 DivX 4.02

Knappe zwei Monate nach DivX 4.01 wurde dieser Codec veröffentlicht, der laut Hersteller DivXNetworks die Videodaten um ca. 20 Prozent schneller packen und in höherer Qualität wiedergeben kann.⁵⁴ Dies geschieht durch einen neuen Algorithmus zur Nachbearbeitung und besseren Kantendarstellung („Deringing“).⁵⁵

2.6.4 DivX 4.11

Diese Version bringt vor allem Performance-Verbesserungen von 78 Prozent⁵⁶ für das Codieren mit YUV-Farbdarstellung mit sich und wurde für Intel Pentium-4-Prozessoren optimiert.⁵⁷

2.6.5 DivX 4.12

Es handelt sich bei DivX 4.12 hauptsächlich um eine Fehlerbehebung für die Vorgängerversion. Der Codec erschien ungefähr einen Monat nach DivX 4.11. Unter anderem wurde ein Fehler behoben, der beim Komprimieren im YUV12-Modus mit einem Pentium 4 einen Absturz verursachte. Auch ein Fehler, der auf einigen labilen Mainboards mit Chipsätzen von VIA auftrat, wurde lokalisiert und repariert. Zuletzt wurde die neue Version auf geplante Funktionen zukünftiger DivX-Codecs vorbereitet.⁵⁸

⁵³ vgl. Schröder (2001): DivX 4.01: Video-Codec optimiert.
http://www.chip.de/news_stories/news_stories_217075.html

⁵⁴ vgl. Hüber (2001): DivX-Codec 4.02 erhältlich.
<http://www.computerbase.de/news.php?id=2102>

⁵⁵ vgl. Klab (2001): DivX 4.02 - Schnellere Kodierung, bessere Wiedergabequalität.
<http://www.golem.de/0110/16436.html>

⁵⁶ Anm. des Verf.: Zahl korrigiert

⁵⁷ vgl. Weber (2001): DivX 4.12 erschienen.
<http://www.computerbase.de/news.php?id=2250>

⁵⁸ vgl. Schröder (2001): DivX 4.12 auf künftige Features vorbereitet.
http://www.chip.de/news_stories/news_stories_8632603.html

2.7 DivX 5

„Der Hauptunterschied zu den Vorgängern besteht darin, dass lediglich die Standard-Version kostenlos bleibt. Die "Pro"-Variante mit vielen neuen Features kostet nunmehr 30 Dollar. Wer trotzdem auf diese nicht verzichten will und kein Geld hat, muss mit einer Werbebanner-gestützten Version Vorlieb nehmen.“⁵⁹

„DivX Networks hat dafür die Firma Gain auserkoren.“⁶⁰ Gain steht für „Gator Advertising and Information Network“ und ist Spyware.⁶¹ Das heißt, es schickt Informationen über den Anwender zu Werbezwecken an die Firma Gator, welche die Daten an andere Firmen weitergibt.⁶² Problematisch ist dieses Verhalten vor allem deshalb, weil z.B. über besuchte Websites ein Profil vom Anwender erstellt werden kann und dadurch ein gläserner und oftmals auch ahnungsloser Internetsurfer entsteht, der von Fremdfirmen mit gezielter Werbung beeinflusst werden kann. Zurecht reagiert die deutsche Öffentlichkeit sehr empfindlich, wenn es um Fragen des Datenschutzes im Internet geht.⁶³ Immerhin können durch Firmen wie Gator auch unseriöse Anbieter in den Besitz persönlicher Daten gelangen.

2.7.1 DivX 5.0 (Pro)

Im Vergleich zur Vorgängerversion sind die technischen Verbesserungen „Quarter Pixel“ (realistischere Bewegungen durch genaueres Filtern), „Global Motion Compensation“ (hilft beim Zoomen und Schwenken der Kamera) und „Bidirectional Encoding“ (Hintergrund bleibt durch sog. B-Frames gespeichert, auch wenn er vom Vordergrund kurzfristig verdeckt wird) hinzugekommen.⁶⁴ Bei der Standardversion kann man die neuen Funktionen nicht zum Enkodieren nutzen, eine Wiedergabe ist aber dennoch möglich.⁶⁵

⁵⁹ vgl. Scheffel (2002): DivX 5.0: Vom T-Shirt in den feinen Anzug.
<http://www.de.tomshardware.com/video/02q1/020306/index.html>

⁶⁰ vgl. ebd.: <http://www.de.tomshardware.com/video/02q1/020306/DivX50-09.html>

⁶¹ vgl. Duhn: Windows9x/NT – Adware Special.
<http://www.freewareguide.de/win9x/adware.shtml>

⁶² vgl. Schieb (2002): Wenn der eigene PC spioniert.
http://www.wdr.de/themen/computer/schiebwoche/index_2702.jhtml

⁶³ vgl. Riemer (2001): Bestandsaufnahme von Erfolgsfaktoren im E-Mail-Marketing.
http://stud.fh-wedel.de/~wi3543/seminar_marketing.html

⁶⁴ vgl. Scheffel (2002): DivX 5.0: Vom T-Shirt in den feinen Anzug.
<http://www.de.tomshardware.com/video/02q1/020306/DivX50-02.html>

⁶⁵ vgl. ebd.: <http://www.de.tomshardware.com/video/02q1/020306/DivX50-03.html>

Eine weitere neue Funktion, die erst in der Anfangsphase der Entwicklung steht, ist das psychovisuelle Modellieren. Dabei scannt ein Algorithmus eine Szene und soll die wichtigen von den unwichtigen Objekten trennen. Unwichtige Objekte erhalten bei der Kompression eine geringere Genauigkeit zugewiesen, wichtige eine höhere.⁶⁶ Bei analogen Quellen wie z.B. Videobändern hilft das „Pre-Processing“ störende Effekte wie Flecken, Rauschen oder Streifen digital zu reduzieren. Auch diese Möglichkeit besteht nur in der „Pro“-Version.⁶⁷

Insgesamt betrachtet kann DivX 5.0 durch die genannten Funktionen die Dateigrößen gegenüber der Version 4.12 um weitere 20% verringern und der Codec wurde für AMD-Prozessoren optimiert, wodurch auf diesen Systemen eine Leistungssteigerung zwischen 20% und 25% erreicht werden kann.⁶⁸

2.7.2 DivX 5.0.1 (Pro)

Dieses Update beseitigt einige Fehler und bringt kleine Verbesserungen mit sich. So soll unter anderem das psychovisuelle Modellieren eine bessere visuelle Qualität erzielen, ein Fehler beim Dekodieren von DivX-3-Filmen wurde beseitigt⁶⁹ und die Entstehung von violetten Artefakten am unteren Bildrand im Umgang mit Filmen, deren horizontale oder vertikale Auflösung nicht durch 16 teilbar ist, korrigiert.⁷⁰

„Ein weiterer behobener Bug betrifft Probleme von DivX 5.0 in Zusammenhang mit Pentium-4-Prozessoren.“⁷¹

2.7.3 DivX 5.0.2 (Pro)

Einen siebenprozentigen Performance-Verlust beim Enkodieren, den die Version 5.0.1 gegenüber DivX 5.0 hatte, hat der Hersteller mit der derzeit aktuellen Version

⁶⁶ vgl. ebd.: <http://www.de.tomshardware.com/video/02q1/020306/DivX50-04.html>

⁶⁷ vgl. ebd.: <http://www.de.tomshardware.com/video/02q1/020306/DivX50-05.html>

⁶⁸ vgl. Curtis (2002): Grafik / Multimedia - DivX 5.0.
<http://produkte.zdnet.de/test/78/2/409.html>

⁶⁹ vgl. Version History of DivX 5.x (Windows). (2002).
http://www.divx.com/divx/divx_win_versions.php

⁷⁰ Anm. des Verf.: Beispiel für diesen Fehler unter
<http://www.filmfaq.de/images/FilmFAQ/DinoDivX5.0.jpg>

⁷¹ vgl. Kolokythas (2002): DivX 5.0.1 erschienen.
<http://www.pcwelt.de/news/software/23003/>

beheben.⁷² Wiederum hat DivXNetworks die bestehenden Funktionen des psychovisiellen Modellierens verbessert und die Smooth Playback-Funktion wurde integriert, die die CPU-Leistung bei der Wiedergabe des Videos minimieren soll.⁷³ Dies geschieht durch „die wahlweise vereinfachte Wiedergabe von B-Frame-kodiertem Inhalt mit vorausberechenbaren Bewegungsunterschieden“ (siehe Kapitel 2.7.1).⁷⁴ Eine zusätzliche Leistungssteigerung konnte durch eine weitere Optimierung des Dekoders und den „Overlay Extended“-Modus, der die Overlay-Funktionen verschiedener Grafikkarten unterstützt, erzielt werden.⁷⁵

Der 5.0.2-Codec erschien am 17. Mai 2002 und ist derzeit die aktuellste DivX-Version. Trotz aller Fehlerbeseitigungen, Verbesserungen und Neuerungen der bisherigen Versionen gibt es aber noch immer bekannte Probleme. Vor allem Abstürze von Programmen, wenn die horizontale oder vertikale Auflösung kein Vielfaches der Zahl 16 ist und Probleme mit neuen Funktionen wie dem „Smooth Playback“ und dem „Overlay Extended“-Modus müssen noch korrigiert werden.⁷⁶ Man kann also davon ausgehen, dass DivXNetworks diese Fehler beheben und noch weitere Ergänzungen und Verfeinerungen hinzufügen wird, die die Kompression und Qualität des Codecs weiter steigern werden.

2.8 Weitere relevante Formate

Neben den bisher genannten Formaten gibt es noch andere wichtige Video Codecs, die teilweise in Konkurrenz zu DivX stehen oder daraus hervorgegangen sind. Obwohl viele davon als Alternativen zu DivX gehandelt werden, kann es keiner mit dessen Popularität aufnehmen. Es zeigt aber ebenso, dass es für einen anderen der zahlreichen Codecs möglich wäre, mit höherer Qualität und besserer Kompression DivX abzulösen. Die hier aufgeführten Formate können aber nur eine Auswahl der

⁷² vgl. Version History of DivX 5.x (Windows). (2002).
http://www.divx.com/divx/divx_win_versions.php

⁷³ vgl. Delbrouck (2002): DivX 5.0.2 soll sieben Prozent schneller Videos encoden.
<http://news.zdnet.de/story/0,,t101-s2110445,00.html>

⁷⁴ vgl. Schüler (2002): Ein kleiner Schritt für DivX, aber...
<http://www.heise.de/newsticker/data/hps-18.05.02-002/>

⁷⁵ vgl. Version History of DivX 5.x (Windows). (2002).
http://www.divx.com/divx/divx_win_versions.php

⁷⁶ vgl. DivX Codec Known Issues. (2002).
http://www.divx.com/support/divx/divx_knownissues.php

bekanntesten Video Codecs darstellen, da es mittlerweile unzählig viele Varianten gibt, die auf DivX oder MPEG-4 beruhen.

2.8.1 3ivx

Die Portierung für den Macintosh begann eine Weile nach der Veröffentlichung von DivX ;-) 3.11 alpha. Das Entwicklerteam „Happy Machines“ entschloss sich, einen eigenen optimierten Codec zu schreiben.⁷⁷ Inzwischen wurde die Entwicklung "3ivx" auf eine Windows- und Linux-Version ausgedehnt.⁷⁸

2.8.2 XviD

Bei XviD handelt es sich um eine abgespaltene Entwicklung des „Open DivX“-Codecs. Diese Trennung geschah, als Projekt Mayo „Open DivX“ von einem „Open Source“-Codec in das DivX-4-Projekt mit geschlossenen Quellen änderte. Als Folge davon wurden die freien Mitarbeiter, die zwar nicht dem Projekt Mayo angehörten, aber dennoch einen nicht unerheblichen Teil zu dem Codec beigetragen hatten, wütend und starteten XviD. DivX und XviD besitzen also denselben Ursprung.⁷⁹

„Ziel ist es, einen [...] für jedermann kostenlosen MPEG-4 Codec zu entwickeln. Er ist jetzt bereits von Geschwindigkeit und Qualität ebenbürtig zu [...] DivX 5.“⁸⁰

2.8.3 Ogg Vorbis

Die Ogg Vorbis-Formate stammen von der Xiphophorus Foundation, welche sich in erster Linie darauf konzentriert, „Open Source“-Projekte, die mit Multimedia (v.a. im Internet) zu tun haben, zu fördern und zu entwickeln. Dabei liegt der Schwerpunkt auf dem Ogg-Projekt, welches ein neuer Standard für Audiodateien im Internet werden soll und damit einen potentiellen Nachfolger für das mp3-Format darstellt.

Die Dateierweiterung dieses Formats lautet .ogg.⁸¹

⁷⁷ vgl. Brüggmann (2000): 3ivX: Optimierter DivX-Codec bald erhältlich.
http://www.disc4you.de/news/dezember2000/120400_01.html

⁷⁸ vgl. codecs & filesharing @ forummultimedia.de.
http://www.forummultimedia.de/website/html/codecs/theorie_divx.html

⁷⁹ vgl. Gereoffy (2000-2002): Codecs - MPlayer - The Movie Player for Linux.
<http://www.mplayerhq.hu/DOCS/German/codecs.html#xvid>

⁸⁰ vgl. XviD Anleitung. <http://www.rippers-delight.com/xvid.html>

⁸¹ vgl. Xiph.Org: about us. (1999). <http://www.xiph.org/about.html>

Zusätzlich gibt es aber auch .ogm-Dateien, welche ähnlich wie .avi-Dateien als Container für Audio- und Video-Datenströme dienen. Ogg Vorbis kann darum nicht als Konkurrenz zu DivX, sondern als mögliche Erweiterung betrachtet werden, da es sich nicht um einen selbständigen Codec handelt. Das heisst, es können mit Ausnahme von MPEG-2-Material die meisten herkömmlichen Codecs eingebunden werden. Dies gilt sowohl für Video als auch Audio, obwohl hier natürlich das Ogg Vorbis-Format empfohlen wird.⁸²

Im Vergleich zu avi-Dateien bringen ogm-Dateien allerdings entscheidende Vorteile mit sich. So überzeugt das Format durch eine höhere Fehlertoleranz, welche es erlaubt, alle vorhandenen Teile von unvollständigen oder defekten Dateien, die z.B. durch Downloads aus Tauschbörsen entstanden sind, wiederzugeben. Mit Ogg Vorbis kann man unter anderem auch Sechskanalton, mehrere Tonspuren und Untertitel in die Dateien einbinden, wodurch Filme mit Funktionen, die bisher nur von DVDs bekannt waren, möglich werden.⁸³ Diese und weitere Fortschritte machen das Format zu einer der interessantesten und aussichtsreichsten Weiterentwicklungen der letzten Zeit.

2.8.4 MPEG-7

Da audiovisuelles Material zunehmend digital verfügbar wird und sich ein weltweiter Zugriff via Internet, Datenbanken oder Tauschbörsen immer weiter verbreitet, stellt sich die Frage, wie dieses Material katalogisiert und recherchiert werden kann.⁸⁴

Darum entwickelte die Moving Picture Experts Group unter der Leitung von Dr. Thomas Sikora das MPEG-7-Format, welches auch als "Multimedia Content Description Interface" bezeichnet wird.⁸⁵ Im Gegensatz zu MPEG-1, MPEG-2 und MPEG-4 handelt es sich bei MPEG-7 also nicht um einen neuen Videokompressionsstandard, sondern vielmehr um eine universelle Beschreibungssprache, also Metadaten, für audiovisuelle Information. Während die Vorgängerversionen den

⁸² vgl. Tobias' DirectShow(TM) Filter. (2002). <http://tobias.everwicked.com/home.htm>

⁸³ vgl. Ogg Media Streams. (2002). <http://www.doom9.org/ogg.htm>

⁸⁴ vgl. Höynck: Multimediabeschreibung mit Hilfe einer standardisierten Beschreibungssprache: MPEG-7. <http://www.iemt.rwth-aachen.de/forschung/pdf/MPEG7.pdf>

⁸⁵ vgl. Martínez (2002): MPEG-7 Overview. <http://mpeg.telecomitalia.com/standards/mpeg-7/mpeg-7.htm>

Reichtum des derzeitigen digitalen, audiovisuellen Inhalts möglich machen, wird MPEG-7 die Möglichkeit darin zu navigieren bereitstellen.⁸⁶

„Neben herkömmlichen Merkmalen wie Dateigröße, Dateiname oder Generierungsdatum bieten sich bei audiovisuellen Daten Merkmale an, die diese inhaltlich exakt beschreiben.“⁸⁷ Das Datenformat ist dabei unwichtig, die Beschreibung kann jeder Art von Multimediadatei beigefügt werden.⁸⁸

Allerdings kann bisher nur ein geringer Teil dieser Metadaten automatisch erstellt werden (vor allem durch sog. Low-Level-Beschreibungen), der Großteil muss noch manuell erarbeitet werden (sog. High-Level-Beschreibungen). Darum muss noch erheblicher Aufwand betrieben werden, bis sich MPEG-7 endgültig als Standard etablieren kann.⁸⁹

Sonstige wichtige Videoformate und Codecs, die hier nicht näher betrachtet werden sollen, da sie im Zusammenhang mit DivX zur Zeit keine entscheidende Rolle spielen, umfassen das „Advanced Streaming Format“ von Microsoft (asf-Dateien), dessen Nachfolger „Windows Media Video“ (wmv-Dateien), das Macintosh-kompatible „Quicktime“ von Apple (mov-Dateien), den weitverbreiteten „Intel Indeo“ Codec (avi-Dateien), RealNetworks „RealVideo“ (rm-Dateien), das vor allem im Streaming-Bereich oft eingesetzt wird, und den Cinepak Codec von Radius (avi-Dateien).

⁸⁶ vgl. Manjunath (2002): Introduction to MPEG-7: Multimedia Content Description Interface. S. 5

⁸⁷ vgl. Manhart (1999): Intelligente Multimedia-Suche MPEG 7. S. 79

⁸⁸ vgl. ebd.: S. 79

⁸⁹ vgl. ebd.: S. 80

3 Herstellungsmöglichkeiten eines DivX-Films

Um die Eigenschaften, Möglichkeiten und Funktionen des DivX-Codecs genauer darzustellen, bietet sich eine nähere Betrachtung der Herstellung eines solchen Films an, wobei der DVD-Rip als wichtigste Form am genauesten behandelt wird.

Inzwischen erscheinen in einer Vielzahl von Medien sehr ausführliche Anleitungen, die dabei sehr unterschiedliche Methoden und Programme empfehlen. Im folgenden wird ein Überblick gegeben, der nur eine geringe Auswahl der vorhandenen Programme in diesem Bereich umfasst, allerdings dennoch versucht, die wichtigsten Einstellungen am Codec und Eigenschaften eines DivX-Films mit einzuschließen.

3.1 DVD-Rip

Wenn ein Film auf DVD erschienen ist, kann er von dieser in sehr hoher Audio- und Videoqualität kopiert und anschließend komprimiert werden. Für eine solche Kopie ist der Begriff „DVD-Rip“ gebräuchlich. Dadurch, dass Hollywood-Filme ausserhalb der Vereinigten Staaten oft erst sehr viel später in den Kinos anlaufen, kann man einen DVD-Rip gelegentlich vor seiner Europapremiere bekommen.⁹⁰ So konnte unter anderem der Blockbuster „Rush Hour 2“ bereits 3 Monate vor der Deutschlandpremiere in Tauschbörsen heruntergeladen werden und der Film „Black Hawk Down“, der am 10. Oktober 2002 in deutschen Kinos anlief,⁹¹ war bereits seit dem 11. Juni in den USA auf DVD und somit auch im Internet erhältlich.⁹²

3.1.1 Ripping (Rippen)

Um den MPEG-2-kodierten Film einer DVD überhaupt bearbeiten zu können, ist es zunächst wichtig, die Struktur einer DVD zu verstehen. Beim Zugriff auf eine herkömmliche Video-DVD, finden sich stets die beiden Verzeichnisse „AUDIO_TS“ und „VIDEO_TS“. Während das AUDIO_TS-Verzeichnis meist keine Dateien enthält, weil es für DVD-Audio vorgesehen ist, wird die gesamte Datenmenge eines

⁹⁰ vgl. Strömberg (2001): Secure Content Protection: An Overview of the Proposed Security Mechanisms in Digital Cinema. S. 13

http://www.amt.kth.se/projekt/folkets_hub/Digital%20Cinema%20Security.pdf

⁹¹ vgl. Black Hawk Down – Senator. <http://www.blackhawkdown-derfilm.de/>

⁹² vgl. Movies.com - Black Hawk Down (2002).
http://movies.go.com/movies/B/blackhawkdown_2001/

Films im VIDEO_TS-Verzeichnis gespeichert. Es können noch weitere Verzeichnisse auf der DVD vorhanden sein, die dann DVD-Rom-Funktionen für den PC enthalten.⁹³

Im Verzeichnis VIDEO_TS befinden sich drei verschiedene Dateitypen, nämlich VOB-, IFO- und BUP-Dateien. Die VOBs (Video **OB**jects) enthalten miteinander synchronisierte Spuren mit Video, Audio und Text. Diese drei Arten von Spuren können in jeweils mehreren Versionen vorhanden sein. Dadurch ist es möglich, verschiedene Blickwinkel, Sprachfassungen und Untertitel in verschiedenen Sprachen auf einer DVD unterzubringen. Die IFO-Dateien (**InF**ormation) enthalten wichtige Informationen über die VOB-Dateien, z.B. wo ein Kapitel beginnt oder sich eine bestimmte Audio- oder Untertitelspur befindet. BUP-Dateien (**BackUP**) sind einfache Sicherheitskopien der IFOs.⁹⁴

Aus den Dateinamen der VOBs kann man die Titelnummer, die auch in einem gewöhnlichen DVD-Player angezeigt wird, ableiten. Ausserdem kann man davon ausgehen, dass es sich bei dem Titel mit den meisten zugehörigen VOB-Dateien um den Hauptfilm handelt und die erste VOB-Datei auf der DVD mit dem Namen VIDEO_TS.VOB als erste abgespielt wird und für gewöhnlich eine Copyright Notiz oder ein Menü enthält.⁹⁵

Während sich IFO- und BUP-Dateien ohne Probleme auf die Festplatte kopieren lassen, können bei kopiergeschützten DVDs die wichtigen VOB-Dateien nicht ohne einem zusätzlichen Programm vervielfältigt werden. Das liegt am Verschlüsselungsverfahren CSS (Content Scrambling System).⁹⁶ Dabei tauschen zur Wiedergabe der Player beziehungsweise der PC und die DVD-Scheibe in einem Challenge-Response-Verfahren (Aufforderung-Antwort-Verfahren) mehrere Schlüssel zur Dekodierung des Video-Materials aus.⁹⁷ Um dieses Verschlüsselungsverfahren zu umgehen, gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder man erzeugt die Kopie mit Hilfe eines gecrackten Schlüssels, der durch Reverse Engineering aus dem Xing-DVD-Player ermittelt

⁹³ vgl. What's on a DVD? <http://www.doom9.org/dvd-structure.htm>

⁹⁴ vgl. ebd.: <http://www.doom9.org/dvd-structure.htm>

⁹⁵ vgl. ebd.: <http://www.doom9.org/dvd-structure.htm>

⁹⁶ vgl. Reisenauer: robs.ONLINE, the DivX-gui.de | über DVD's.
<http://www.robs-online.de/intro.html>

⁹⁷ vgl. Stöbe (2001): Kleine Scheibe, aber oho – Die Fähigkeiten der beschreibbaren DVD. S. 210 ff.

wurde, nachdem dessen Entwickler ihren Player Key ungenügend geschützt hatten,⁹⁸ oder man verwendet eine kryptografische Attacke („Brute Force“), die nicht den Originalschlüssel, sondern einen passenden Schlüssel durch bloßes Ausprobieren ermittelt.⁹⁹ Zusätzlich setzen die meisten DVDs den bereits von VHS-Kassetten bekannten Kopierschutz „Macrovision“ ein, welcher beim Rippen allerdings ohnehin ignoriert wird.¹⁰⁰

Um einen Film auf die Festplatte zu extrahieren, braucht man je nach Film bis zu 8 Gigabyte, möglicherweise auch mehr. Eine Festplatte mit 12 Gigabyte freiem Speicherplatz ist zu empfehlen, da man später noch die Komprimierung und Nachbearbeitung einplanen muss (siehe Kapitel 3.1.2).¹⁰¹

Inzwischen existiert eine Fülle von Programmen zum Rippen. Die beiden Ripper, die als erste erschienen und die wohl bekanntesten Anwendungen in diesem Bereich darstellen, sind der „DOD DVD Speed Ripper“ und „DeCSS“. Bereits im September 1999 erschien im Web der Speed Ripper der russischen Crackergruppe „Drink Or Die“ (DOD). Mit Hilfe eines echten Player Keys entschlüsselt das Tool die kompletten DVD-Datenströme und kopiert sie auf die Festplatte. Die erste Version des Programms funktionierte noch nicht bei jeder DVD. Der Grund dafür lag darin, dass jeder Player mit einem Disk- und einem Title-Key arbeitet, der Speed Ripper jedoch nur einen der beiden Schlüssel enthielt und einige Titel den anderen Key verlangten.¹⁰² „Eine knappe Woche später erschien das Tool DeCSS der norwegischen Hackertruppe "MoRE" (Masters of Reverse Engineering). Grundsätzlich tut DeCSS das Gleiche wie der Speed Ripper; nur bietet der Newcomer eine Windows-Oberfläche und enthält ein komplettes Schlüsselpaar. Einer der drei MoRE-Hacker gab sich namentlich zu erkennen: Jon Johansen aus Norwegen. Vier Wochen später stand der 15-jährige Gymnasiast im Mittelpunkt eines internationalen Medienwirbels; dabei

⁹⁸ vgl. Himmelein (1999): 15-Jähriger knackte DVD-Video.
<http://www.heise.de/newsticker/data/ghi-04.11.99-000>

⁹⁹ vgl. Himmelein (2002): Anklage gegen DVD-Hacker Johansen.
<http://www.heise.de/newsticker/data/ghi-11.01.02-000/>

¹⁰⁰ vgl. Zota (2002): Klonverbot – Kopierschutz als Rettung vor Gelegenheitskopierern? S. 90

¹⁰¹ vgl. Reisenauer: robs.ONLINE, the DivX-gui.de | DVD's auf die Festplatte extrahieren („Rippen“). <http://www.robs-online.de/rip.html>

¹⁰² vgl. Himmelein (1999): Mit edlen Motiven – Hintergründe zum Crack der DVD-Verschlüsselung. S. 30 ff.

hatte Johansen nur die Benutzeroberfläche geschrieben. Die Player Keys stammten von einem anonymen deutschen Mitglied der Gruppe.¹⁰³



Abbildung 2: DOD DVD Speed Ripper v1.1 mit den DVD-Daten des Films „Matrix“

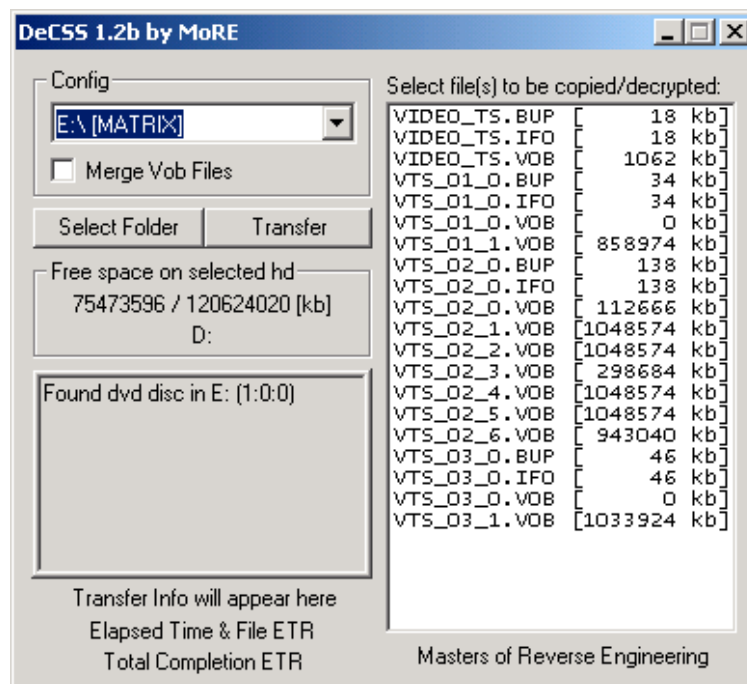


Abbildung 3: DeCSS Version 1.2b mit den DVD-Daten des Films „Matrix“

¹⁰³ vgl. ebd.: S. 30 ff.

Sehr komfortabel und praktisch ist unter den neueren Programmen der SmartRipper, der auch die Möglichkeit bietet, nur spezielle Audiospuren und Untertitel in die gerippten VOB-Dateien zu übernehmen, wobei andere herausgelassen werden können. Das spart Speicherplatz auf der Festplatte und gibt dadurch auch Anwendern mit geringeren Ressourcen die Möglichkeit, Kopien von DVDs herzustellen.¹⁰⁴

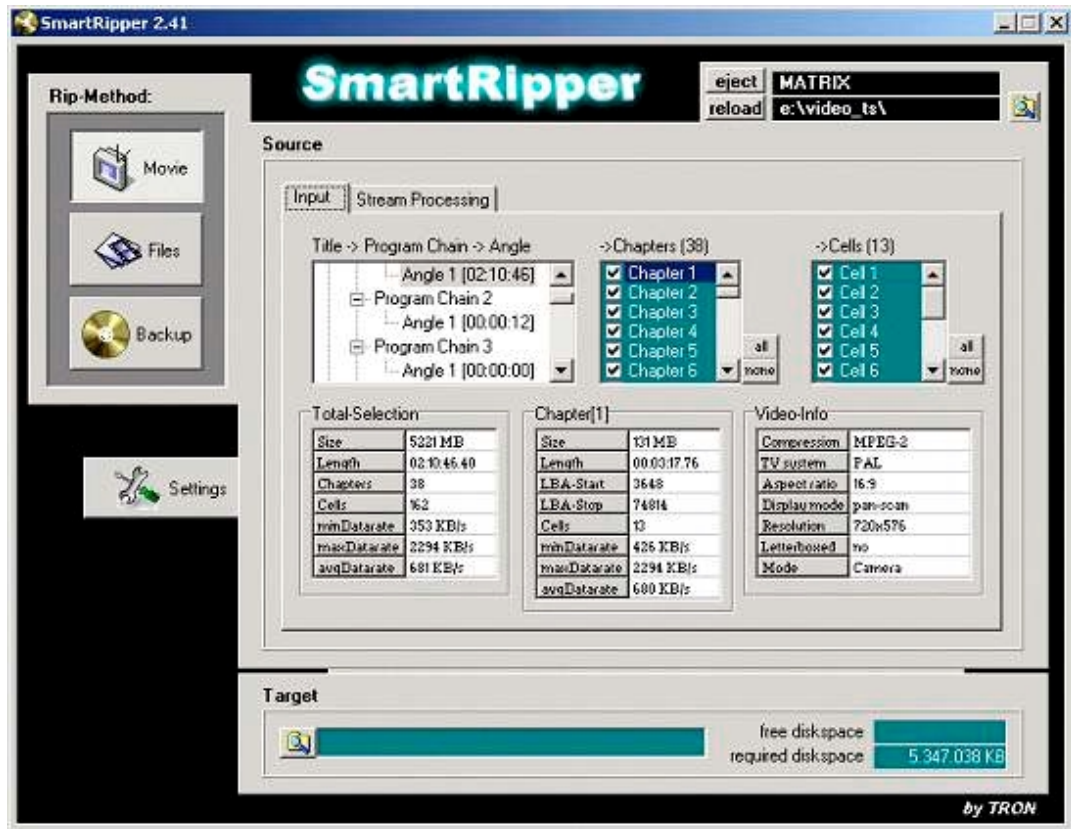


Abbildung 4: Der SmartRipper Version 2.41 mit den DVD-Daten des Films „Matrix“

Obwohl inzwischen verschiedene Konvertierungsprogramme auch die direkte Komprimierung (On-The-Fly) von DVDs unterstützen, wodurch auf den Vorgang des Rippens verzichtet werden könnte, wird davon abgeraten, weil es die Hardware des DVD-Laufwerks belastet und dessen Lebensdauer verkürzt.¹⁰⁵ Das Rippen benötigt je nach CPU-Leistung, Geschwindigkeit des DVD-Laufwerks und Datenvolumen ungefähr eine Stunde. „Die Daten liegen anschließend auf der Festplatte im VOB-Format vor - genau wie auf der DVD. Allerdings sind sie jetzt entschlüsselt.“¹⁰⁶

¹⁰⁴ vgl. Reisenauer: robs.ONLINE, the DivX-gui.de | DVD's auf die Festplatte extrahieren („Rippen“). <http://www.robs-online.de/rip.html>

¹⁰⁵ vgl. Suck (2002): Video-CDs auf Knopfdruck. S. 32

¹⁰⁶ vgl. Schmelzle (2001): DVD-Filme auf CD kopieren. <http://www.pcwelt.de/ratgeber/hardware/19550/4.html>

3.1.2 Encoding (Komprimieren)

„Was dem Musikfan sein MP3, ist DivX dem Filmfreak. Beide haben das Konsumverhalten der Internet-User revolutioniert. Doch während sich die Songs einer Audio-CD per Drag and Drop in Sekundenschnelle nach MP3 umwandeln lassen, bringt Videokodierung auch aktuelle PCs für Stunden zum Schwitzen – und angesichts zahlreicher einzustellender Parameter für perfekte Qualität auch so manchen Anwender.“¹⁰⁷ Auch zur Komprimierung werden sehr unterschiedliche Vorgehensweisen und verschiedene Programme empfohlen. Dabei unterscheidet man zwischen sog. „Knopfdruck-Programmen“ (auch „One-Klick-Lösungen“), die möglichst einsteigerfreundlich sein sollen und oftmals als Freeware erhältlich sind,¹⁰⁸ und Profi-Programmen, bei denen genauere Einstellungen möglich sind und die in der Regel von kommerziellen Anbietern bezogen werden müssen.¹⁰⁹ Besonders beliebt sind die sog. „Rip-Packs“, also Komplettlösungen mit grafischen Bedienoberflächen, die vom Rippen der Rohdaten bis zum Brennen des fertigen DivX-Films alle Vorgänge unterstützen.¹¹⁰ Zum Kopieren braucht man außer einem DVD-Laufwerk einen Rechner, der zumindest über einen 500-MHz-Prozessor verfügen sollte, weil der Prozessor bei den zentralen Arbeitsschritten der De- und Encodierung der Videodaten die Hauptlast trägt.¹¹¹ Im folgenden Kapitel wird der Schritt zur Komprimierung von gerippten DVD-Dateien zu einem DivX-kodierten Film anhand des Freeware-Programms „FlasK MPEG“ (im folgenden kurz „FlasK“ genannt) dargestellt, welches auch Einblick in speziellere Möglichkeiten bietet, die bei diesem Vorgang zur Verfügung stehen. Viele der hier vorgestellten Funktionen sind in ähnlicher Form auch in den Hilfedateien der offiziellen Seite unter <http://www.flaskmpeg.net> zu finden.¹¹²

¹⁰⁷ vgl. Zota (2002): DivX im Griff – Abspielen, Rippen, Konvertieren. S. 94

¹⁰⁸ vgl. Baur (2002): Rippen & codieren in einem Rutsch. S. 24 ff.

¹⁰⁹ vgl. Suck (2002): Spitzenqualität – einfach und schnell. S. 52 ff.

¹¹⁰ vgl. Zota (2002): DivX im Griff – Abspielen, Rippen, Konvertieren. S. 97

¹¹¹ vgl. Schmelzle (2001): DVD-Filme auf CD kopieren.
<http://www.pcwelt.de/ratgeber/hardware/19550/2.html>

¹¹² vgl. Viagatá (2001): FlasKMPEG. <http://flaskmpeg.sourceforge.net/index.php?page=docs>

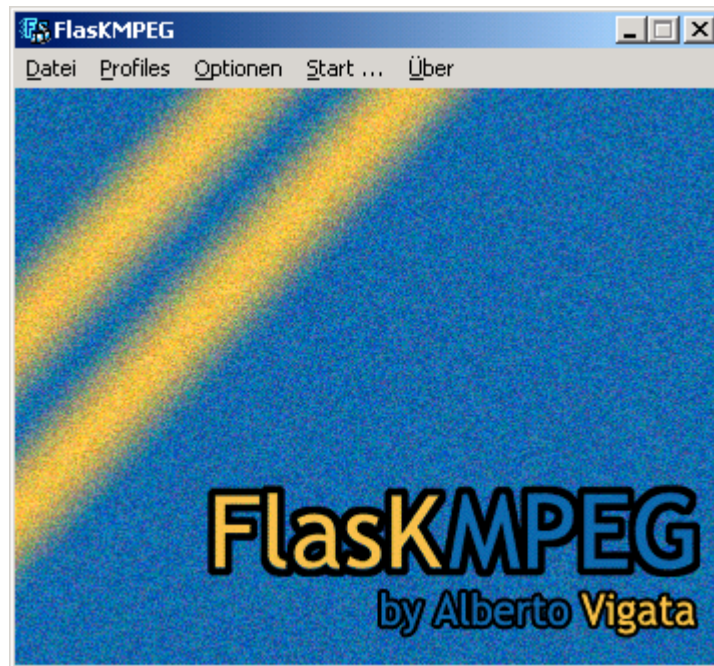


Abbildung 5: Flask MPEG Version 0.6 Preview 1.1

Zunächst muss das Programm auf DVD-Daten zugreifen, die durch das vorherige Rippen bereits auf der Festplatte liegen. Auch Flask unterstützt seit der Version 0.6 Preview die bereits erwähnte On-The-Fly-Kodierung, kann die Dateien also auch direkt von DVD auslesen, was besonders bei Anwendern mit kleineren Festplatten neue Möglichkeiten eröffnet. Außerdem kann Flask neben den VOB-Dateien auch IFOs öffnen, wodurch eine sorgfältigere Auswahl der benötigten Film-, Audio- und Untertitelpuren getroffen werden kann.

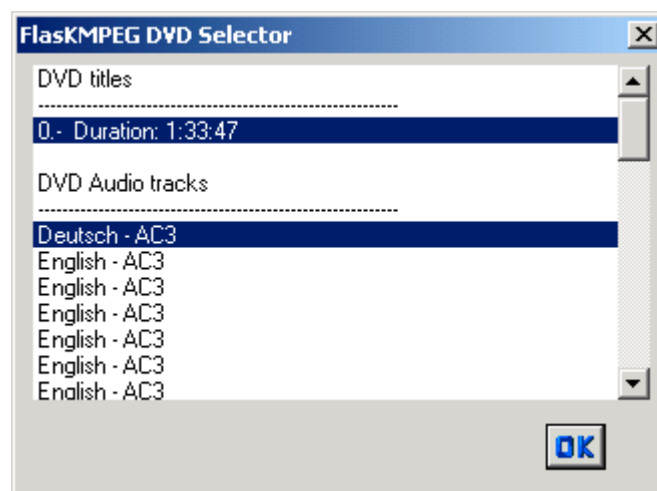


Abbildung 6: Flask liest die Informationen der Datei „VTS_01_0.IFO“
der DVD „Rush Hour“

Handelt es sich bei der DVD beispielsweise um einen Spielfilm, wird nur ein Eintrag angezeigt. Sind aber mehrere Episoden einer TV-Serie mit der IFO-Datei verknüpft, kann man dadurch eine Episode auswählen.¹¹³

Nach der Auswahl der benötigten Spuren öffnet Flask zwei Fenster. Während man im ersten eine Menüleiste, die das Hauptmenü anzeigt, und eine Vorschau auf den zu komprimierenden Film erhält, können im sog. Control Panel die ersten Einstellungen getroffen werden. So kann eine bestimmte Szene aus dem Film markiert werden, um sie z.B. zu Testzwecken herauszuschneiden. Es ermöglicht auch das präzise Schneiden eines Films bei einem Szenenwechsel in mehrere Teile.¹¹⁴

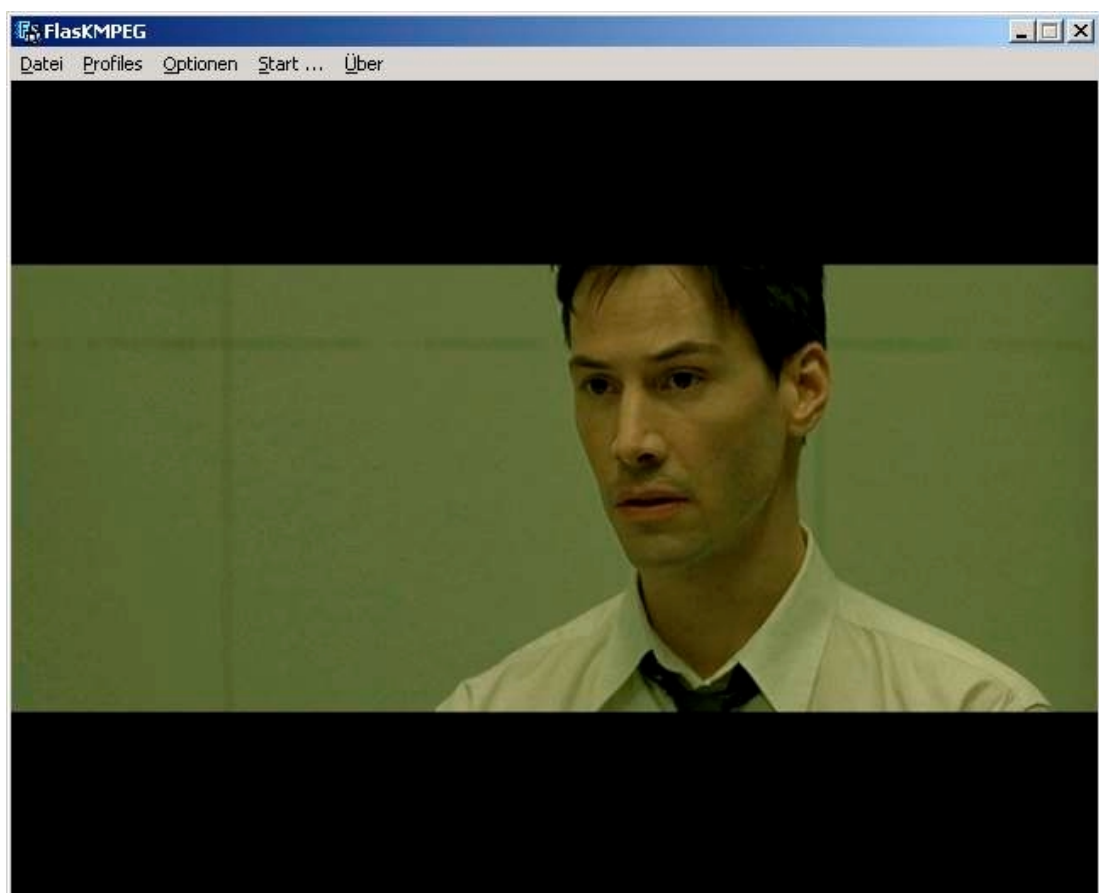


Abbildung 7: Preview-Fenster unter Flask beim Darstellen einer Szene aus „Matrix“

¹¹³ vgl. Suck (2002): Video-CDs auf Knopfdruck. S. 31

¹¹⁴ vgl. Videobearbeitung und DivX – DVD mittels DivX kopieren (2001).
http://www.boerning-fox.de/computer/dvd/divx_anleitung.htm

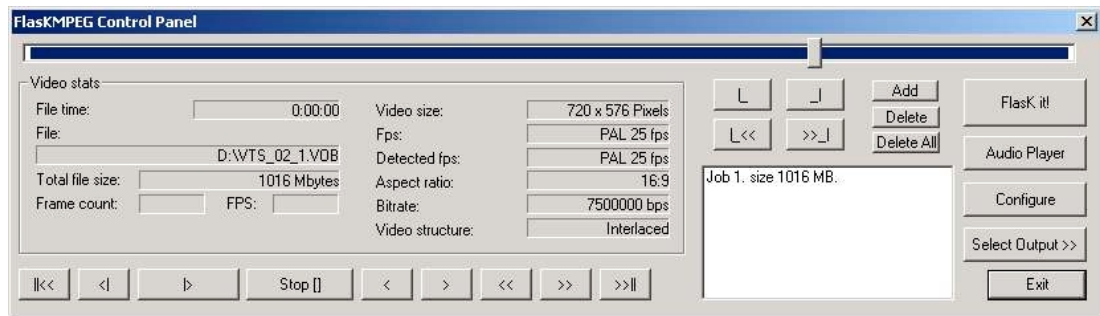


Abbildung 8: FlaskMPEG Control Panel

Im Hauptmenü kann man unter Optionen das Ausgabeformat einstellen. Da es sich bei DivX-Filmen um avi-Dateien handelt, wird die Ausgabe darauf eingestellt. Nun können in den allgemeinen Projekt Optionen die Eigenschaften der zu erstellenden Datei genauer bestimmt werden.

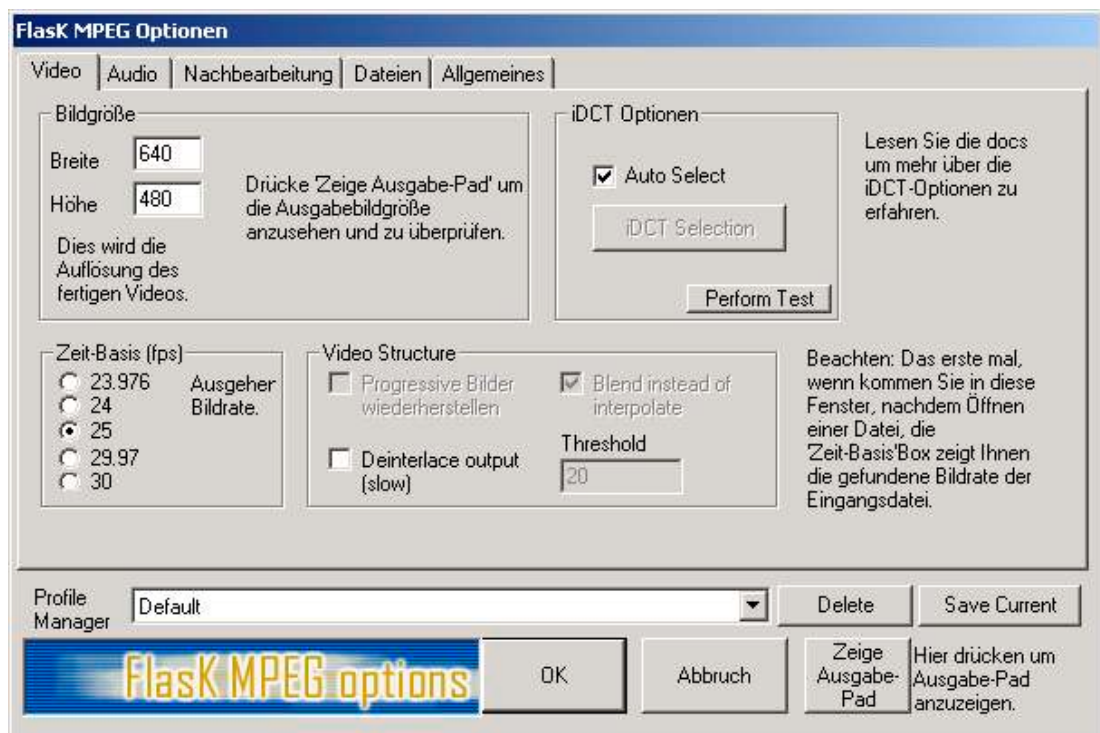


Abbildung 9: Flask MPEG: Allgemeine Projekt Optionen, Video Einstellungen

Diese Optionen verteilen sich auf 5 Registerkarten, von denen die erste die Videoeinstellungen zeigt. Die Bildgröße ist hier sehr wichtig. Bei DVD-Rips wird üblicherweise eine Auflösung von 640x480 Pixeln verwendet, wobei diese bei der Nachbearbeitung noch korrigiert wird. Die Zeit-Basis gibt dagegen die Bilder pro Sekunde (frames per second = fps) an, woran sich auch erkennen lässt, ob es sich um eine

NTSC-DVD (29.97 fps) oder eine PAL-DVD (25 fps) handelt.¹¹⁵ Eine weitere Option bietet Flask mit dem Punkt „Deinterlace output“. Es handelt sich dabei um die Möglichkeit sog. Kammartefakte, die beim Interlacing entstehen, zu vermeiden. Diese Funktion wird vor allem bei TV-Kopien (siehe Kapitel 3.2.1) und DVD-Zugaben verwendet, da Kinofilme in der Regel in einer sehr hohen Qualität auf der DVD untergebracht werden und deshalb keine Halbbilder einsetzen.¹¹⁶

Auf der zweiten Registerkarte folgt die Audiotbearbeitung. Man hat die Wahl, die Audiospur zu extrahieren („Direkte Stream-Kopie“), sie zu ignorieren („Keine Audiotbearbeitung“) oder sie direkt mit der Filmspur zu kombinieren („Dekodiere Audio“). Dabei sollte unter Sampling-Frequenz „Genau wie Eingang“ markiert werden, da sonst die Gefahr besteht, dass in der komprimierten Datei Video und Audio asynchron laufen.

Die mittlere Registerkarte „Nachbearbeitung“ dient zur genaueren Einstellung der Video-Optionen. Unter anderem können hier verschiedene Filter ausgewählt werden, die Auswirkungen auf die Qualität des Films haben. Je höher bei den zur Verfügung stehenden Filtern allerdings die Geschwindigkeit eingestellt wird, desto schlechter ist später die Qualität der DivX-Datei. Dadurch können aber auch leistungsschwache Rechner einen DivX-Film in angemessener Zeit erstellen.

Damit es nicht zu Verzerrungen kommt, bietet sich die Auswahl „Seitenverhältnis beibehalten“ an. Sonst wird das auf DVDs für gewöhnlich anamorph gestauchte Videomaterial, das im Seitenverhältnis 5:4 vorliegt, nicht korrigiert.¹¹⁷

Danach kann über das Ausgabe-Pad der Film per Trimmen („Cropping“) zurechtgeschnitten werden. Hierbei handelt es sich um einen weiteren entscheidenden Vorteil des Formats: Da sich DivX nämlich nicht an Fernsehnormen halten muss, wie es z.B. bei Video-CD oder Super-Video-CD nötig ist, müssen die schwarzen Balken bei Spielfilmen nicht codiert werden. Allein diese Tatsache macht einen getrimmten Film bis zu einem Viertel kleiner.¹¹⁸ Üblicherweise verwendet man für Breite und Höhe jeweils ein ganzzahliges Vielfaches von 16.¹¹⁹ Dadurch wird gewährleistet,

¹¹⁵ vgl. What's on a DVD? <http://www.doom9.org/dvd-structure.htm>

¹¹⁶ vgl. Vehmeier (2001): Vermeidung von Kammartefakten beim TV-Capturing. <http://www.divxonline.de/knowhow/capture/kammartefakte.htm>

¹¹⁷ vgl. Zota (2002): DivX im Griff – Abspielen, Rippen, Konvertieren. S. 98

¹¹⁸ vgl. Renelt (2002): Kino-Feeling per Video-CD. S. 6

¹¹⁹ vgl. Zota (2002): DivX im Griff – Abspielen, Rippen, Konvertieren. S. 98

dass es keine Probleme mit dem Overlay-Filter zur Weichzeichnung gibt (siehe Kapitel 2.5.2), da die Encoder und Decoder bei der Analyse die Bilder in Blöcke dieser Größe aufteilen.¹²⁰

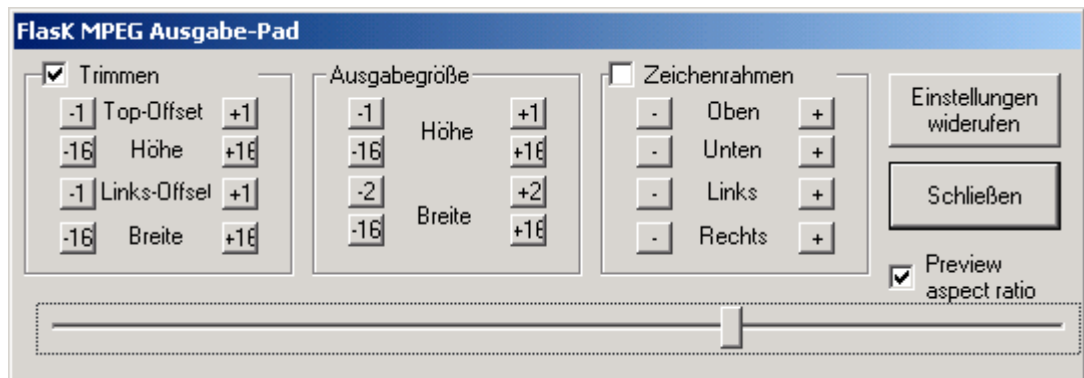


Abbildung 10: FlasK MPEG Ausgabe-Pad

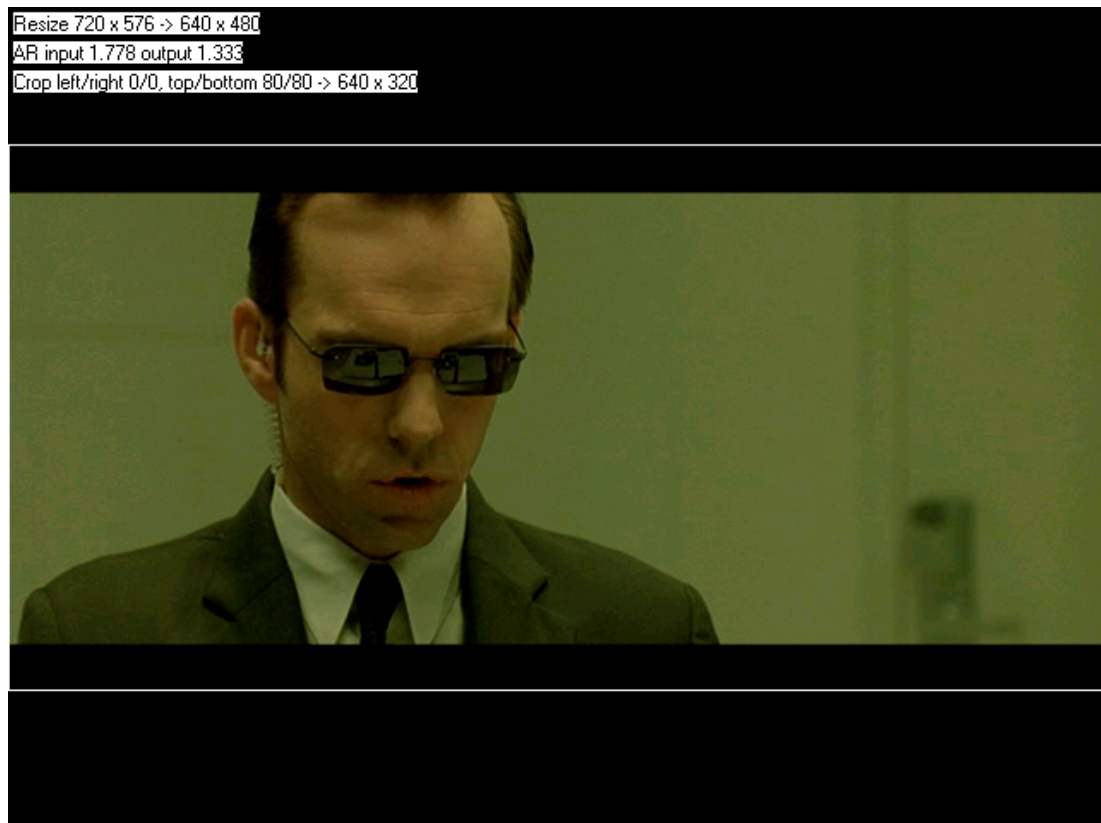


Abbildung 11: FlasK beim Trimmen des Films „Matrix“

¹²⁰ vgl. Neuz: Drecksoft – Umwandeln einer DigiSAT-Aufnahme in SBC-DivX.
<http://home.nikocity.de/sen/FrameNachladen.html?http://home.nikocity.de/sen/GuidesDigiSat2SBCDivX.html>

Auf der Registerkarte „Dateien“ wird nun der Pfad und Dateiname der zu erstellen- den Filmdatei angegeben. Außerdem kann man den Ausgabeort der Audiospur be- stimmen, wenn man bei der Audiotbearbeitung die Option „Direkte Stream-Kopie“ ausgewählt hat.¹²¹

Auf der letzten Registerkarte „Allgemeines“ kann über „Kompiliere Datei“ der Be- fehl zur Bearbeitung des gesamten Films gegeben werden. Bei Deaktivierung dieser Option ist die Angabe eines bestimmten Zeitraums, der komprimiert werden soll, möglich. Als nächstes kann die Suchgröße erhöht werden, falls z.B. eine Audio- oder Videospur erst später im Film beginnt und beim ersten mal nicht erkannt wird. Zu- letzt liefert Flask die Möglichkeit, den Rechner nach der Kompression des Films au- tomatisch herunterzufahren, was sich vor allem bei langsameren Systemen und lan- gen Filmen anbietet, deren Bearbeitung mehrere Stunden oder Tage in Anspruch nimmt. Dadurch kann man die Konvertierung vornehmen, wenn man den Rechner längere Zeit nicht benötigt.¹²² Nachdem die Dekodierung der VOB-Dateien vorbe- reitet wurde, sind nun die Encoder-Einstellungen an der Reihe. Dazu wählt man im Hauptmenü unter Optionen die „Ausgabeformat-Optionen“.¹²³

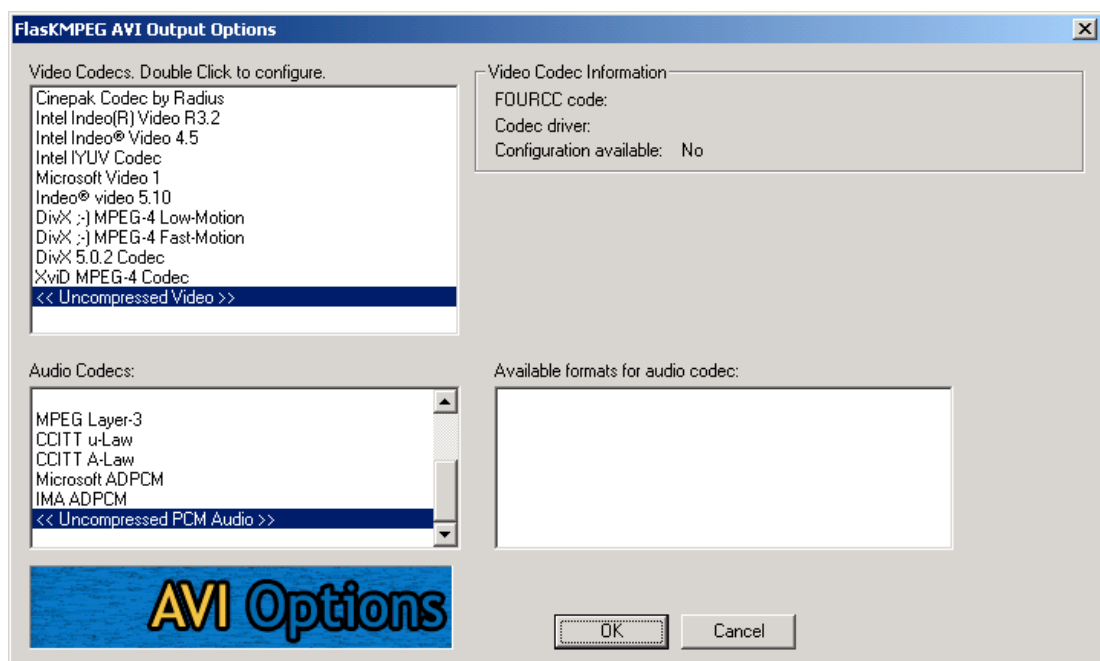


Abbildung 12: FlasK MPEG Ausgabeformat-Optionen für avi-Dateien

¹²¹ vgl. AC3 procedures (2001). http://www.doom9.org/index.html?ac3_procedures.htm

¹²² vgl. Reisenauer: robs.ONLINE, the DivX-gui.de | FlaskMpeg Select Output. <http://www.robs-online.de/output.html>

¹²³ vgl. Schmelzle (2001): DVD-Filme auf CD kopieren. <http://www.pcwelt.de/ratgeber/hardware/19550/8.html>

Dieses Fenster ist in die Video- und Audio-Codecs unterteilt. Bei der Wahl der Audiospur werden die platzsparenden Codecs „MPEG Layer-3“ (mp3) und „DivX ;-) Audio“ bevorzugt, inzwischen werden aber auch immer häufiger die AC3-Tonspuren mit dem original Dolby-Digital-Ton der DVD verwendet.¹²⁴

Bei der Wahl der Videospur kann mit einem Doppelklick auf „DivX 5.0.2 Codec“ dieser genauer konfiguriert werden. Hier greift man nun zum ersten Mal auf die spezifischen Codec-Eigenschaften zu.

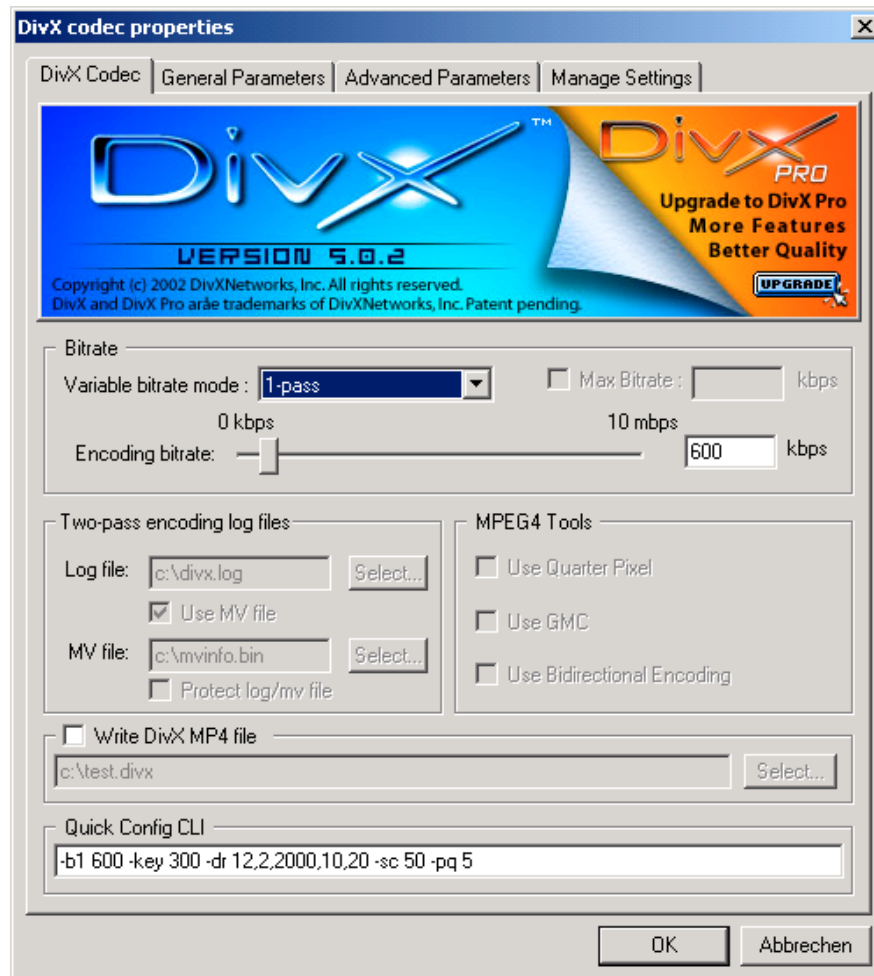


Abbildung 13: Konfiguration der Codec-Eigenschaften bei DivX 5.0.2

Die wichtigsten Einstellungen sind nun der „Variable bitrate mode“ und die „Encoding bitrate“. Von der Bitrate hängt sowohl die Größe als auch die Qualität des Films ab. Die Option „Encoding bitrate“ erlaubt die Bestimmung einer konstanten Bitrate (CBR), an die sich ein Film bei der Komprimierung halten soll.

¹²⁴ vgl. Zota (2002): DivX im Griff – Abspielen, Rippen, Konvertieren. S. 95-96

Um diese so zu bestimmen, dass ein Film genau auf einer oder mehreren CDs untergebracht werden kann und somit die perfekte Qualität erreicht, existieren im Internet verschiedene Bitratenrechner („bitrate calculator“),¹²⁵ die auf folgender Formel beruhen: Die Bitrate (kbps) errechnet sich aus der Größe der zu erstellenden Filmdatei (in Mbyte), multipliziert mit 1024 (=Größe der Datei in Kbyte), multipliziert mit 8 (=Größe der Datei in Kbit), dividiert durch die Filmlänge in Minuten, dividiert durch 60 (=Filmlänge in Sekunden), abzüglich der Bitrate für die Audiospur.¹²⁶ „Diese Formel ist auf alle Formate anwendbar.“¹²⁷

Um einen zweistündigen Spielfilm mit einer Audio-Bitrate von 128 kbps auf einem Rohling mit einer Kapazität von 700 Megabyte zu speichern, wird also eine Bitrate von $700 \cdot 1024 \cdot 8 / 120 / 60 - 128 = 668,44 \text{ kbps}$ benötigt. „Aufgrund des beim Multiplexen von Video und Audio entstehenden Overheads sind die resultierenden AVI-Dateien immer etwas größer als die reine Addition von Video- und Audiospur. Die in zig Varianten erhältlichen Bitraten-Rechner berücksichtigen das in der Regel.“¹²⁸

Bei den variablen Bitraten unterscheidet man zwischen dem 1-pass- und 2-pass-Modus (Multipass-Encoding), welcher seit Version 4.0 zur Verfügung steht (siehe Kapitel 2.6.1). Der 1-pass-Modus unterteilt sich in zwei unterschiedliche Methoden. Das „quality based“-Verfahren arbeitet mit einer variablen Bitrate (VBR), damit die Qualität konstant bleibt, dafür lässt sich die Größe aber schwer abschätzen.

Im Unterschied dazu bietet das Standard-Verfahren zwar eine recht konstante Bitrate, dadurch können aber qualitative Unterschiede innerhalb eines Films sichtbar werden. Im 2-pass-Modus lässt sich die Qualität durch die Kombination der beiden Techniken noch ein wenig steigern. Während im ersten Durchlauf die einzelnen Filmsequenzen auf die jeweils benötigten Bitraten hin analysiert werden, werden im zweiten Durchlauf die Daten dementsprechend verteilt. Dadurch wird es möglich bei stark unterschiedlichen Bitraten innerhalb derselben Filmdatei eine genaue durchschnittliche Bitrate (ABR) festzulegen. Dafür muss der Film allerdings auch zweimal

¹²⁵ vgl. Advanced Divx Bitrate Calculator.
<http://www.pcwelt.de/ratgeber/online/15850/7.html>

¹²⁶ vgl. Behrens (2000): Video-Workshop: Teil 4 Kapitel 3.
http://www.christian-behrens.de/video/teil4_3.htm

¹²⁷ vgl. DVDs kopieren – so geht's (2002).
<http://www.zdnet.de/produkte/supercenter/cddvd/knowhow/200203/dvdskopieren03-wc.html>

¹²⁸ vgl. Zota (2002): DivX im Griff – Abspielen, Rippen, Konvertieren. S. 98

bearbeitet werden und benötigt so ungefähr doppelt so lange, weshalb diese Funktion hauptsächlich für aktuelle Systeme interessant ist.¹²⁹

Unter „General Parameters“ können nun weitere Eigenschaften des Codecs festgelegt werden, die größtenteils aber nur in der Pro-Variante erhältlich sind. In beiden Versionen können jedoch die wichtigsten Optionen, nämlich der Abstand der Keyframes voneinander, das psychovisuelle Modellieren (siehe Kapitel 2.7.1) und der Deinterlace-Filter des Codecs konfiguriert werden.

Im Menü „Advanced Parameters“ werden die Einstellungen für Benutzer mit fortgeschrittenen Kenntnissen angeboten. Die Standardwerte sollten laut Hersteller allerdings nahe an der optimalen Konfiguration liegen.¹³⁰

Das letzte Fenster zeigt die „Manage Settings“.



Abbildung 14: Manage Settings von DivX 5.0.2

¹²⁹ vgl. DivX Video Software Guide (2002). <http://www.divx.com/support/divx/guide.php>

¹³⁰ vgl. ebd.: <http://www.divx.com/support/divx/guide.php>

Hier können eigene Profile erstellt werden, um auf häufig verwendete Einstellungen zurückzugreifen. Vor allem bei Fernsehserien, deren Episoden gewöhnlich dieselbe Länge haben, bietet es sich an, ein Profil mit der optimalen Konfiguration zu erstellen, welches jederzeit eingesetzt oder auch mit anderen Codec-Benutzern ausgetauscht werden kann.¹³¹

Nachdem die allgemeinen Projekt Optionen und die Ausgabeformat-Optionen festgelegt wurden, kann Flask im Menü „Start...“ über den „Audio Player“ die Tonspur regeln.

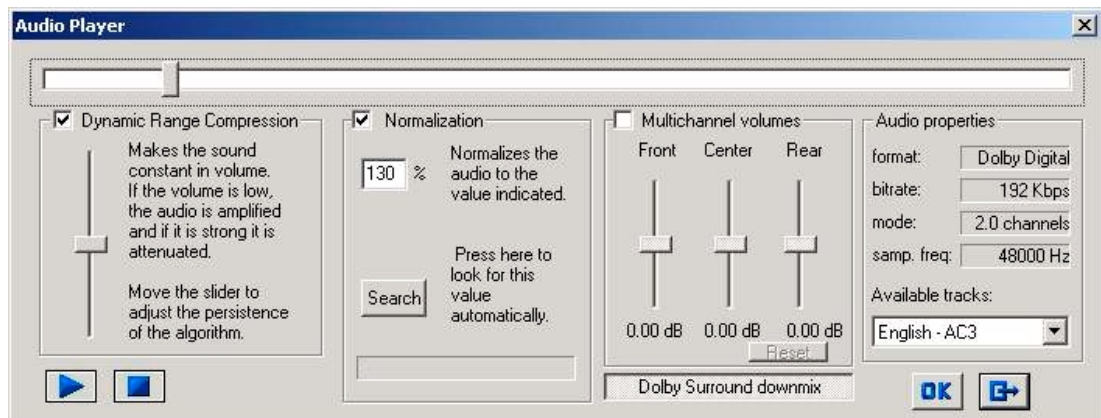


Abbildung 15: FlasK MPEG Audio Player mit englischer Tonspur

Die Option „Dynamic Range Compression“ dient dazu, dass die bei einem DVD-Film üblichen Lautstärkeschwankungen (vor allem bei Gesprächen gegenüber Soundeffekten und Soundtrack) besser ausgeglichen werden.¹³² Mit „Normalization“ kann ausserdem die gesamte Lautstärke des Filmes erhöht werden, da bei DVDs die Tonspur oft sehr leise gehalten wird. Man sollte auch darauf achten, dass bei mp3- und DivX ;-)-Audio der "Dolby Surround Downmix" aktiviert ist, um sicherzustellen, dass die Audiospur in eine Dolby-Surround-kompatible Stereospur konvertiert wird, wie sie für DivX-Filme üblich ist.¹³³

Nun kann mit der Konvertierung begonnen werden. Dafür wählt man im Hauptmenü unter „Start...“ den Punkt „Starte Umwandlung“.

¹³¹ vgl. ebd.: <http://www.divx.com/support/divx/guide.php>

¹³² vgl. Reisenauer: robs.ONLINE, the DivX-gui.de | FlaskMpeg Audio Player. <http://www.robs-online.de/audio.html>

¹³³ vgl. DVD to DivX conversion - Setting up FlasK MPEG 0.6. http://www.divx-digest.com/articles/flaskmpeg6_setup.html

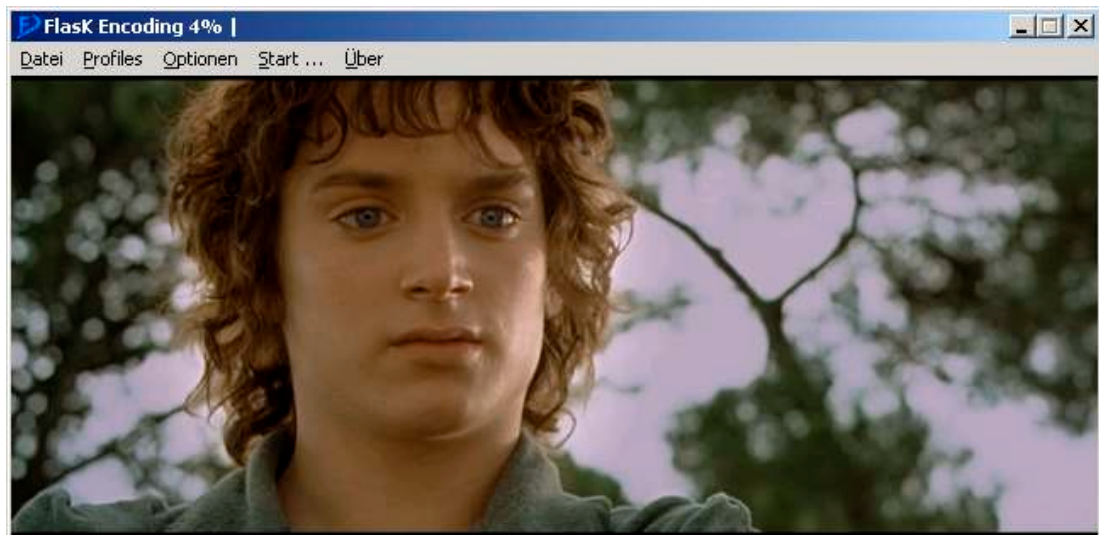


Abbildung 16: FlasK MPEG bei der Konvertierung des Films
„Der Herr der Ringe: Die Gefährten“

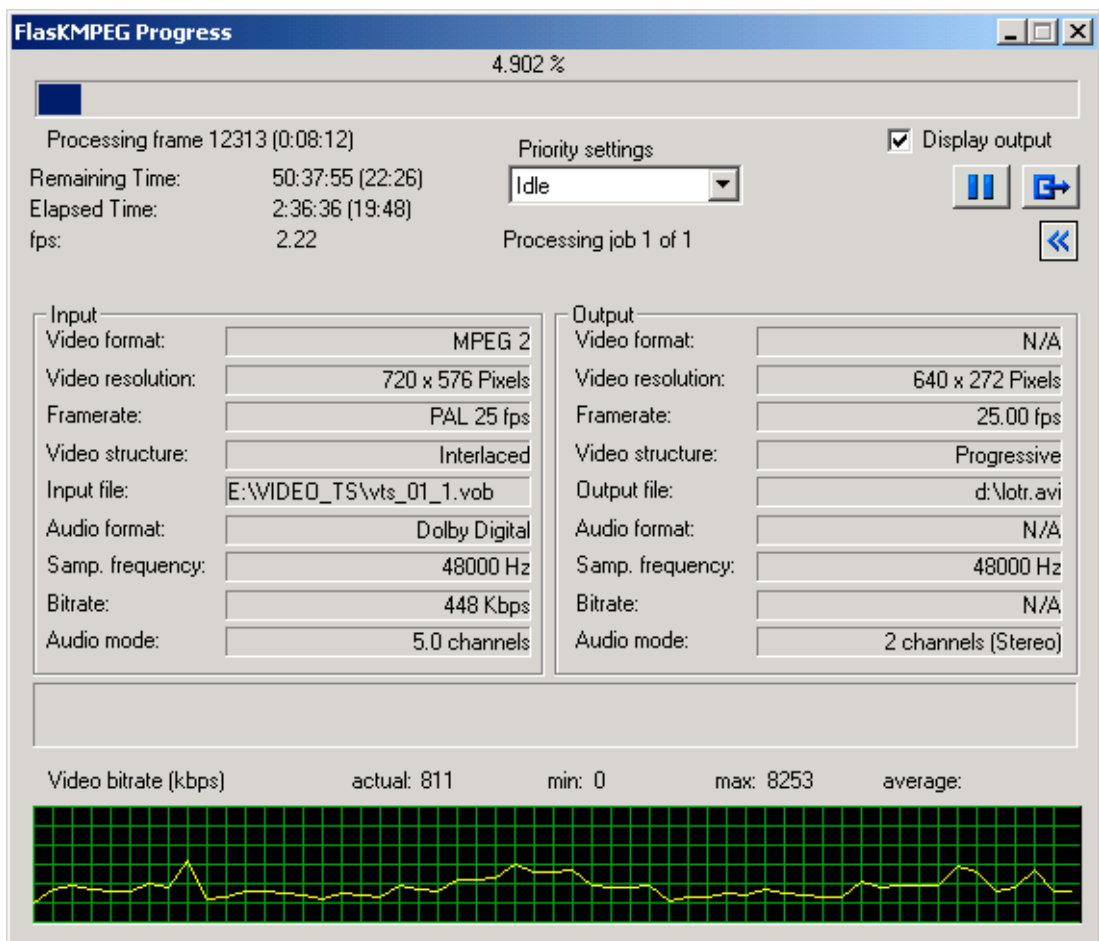


Abbildung 17: Fortschrittsfenster von FlasK MPEG bei der Konvertierung des Films
„Der Herr der Ringe: Die Gefährten“

Ein Ausgabefenster klärt nun darüber auf, welches Bild gerade bearbeitet wird. Dies kann im Fortschrittsfenster über die Checkbox „Display output“ allerdings auch deaktiviert werden. Das spart Rechenzeit und verkürzt die Kompressionsdauer unter Umständen um bis zu 10 Prozent.¹³⁴

Außerdem finden sich im Fortschrittsfenster die wichtigsten Informationen zum Stand der Konvertierung. Die „Remaining Time“ gibt z.B. die Zeitspanne an, die das Programm voraussichtlich noch benötigt, die „Elapsed Time“ zeigt, wie lange der aktuelle Film bereits bearbeitet wird, und die Daten unter „fps“ stellen die Rechengeschwindigkeit in Bildern pro Sekunde dar. „Je niedriger die Framerate liegt, desto langsamer rechnet der Computer und desto länger wird die Umwandlung dauern.“¹³⁵

Mit den „Priority Settings“ können die Prioritäts-Optionen, die bei sehr vielen Programmen in diesem Sektor anzutreffen sind, geregelt werden. Diese Einstellungen machen aber kaum einen Unterschied bei der Konvertierung.¹³⁶ Darunter finden sich die Angaben zum „Job“, der gerade bearbeitet wird, was nur dann hilfreich ist, wenn man einen Film beispielsweise in 2 Hälften geteilt hat und diese hintereinander komprimiert. Der Mittelbereich des Fensters wird mit Angaben zum „Input“ und „Output“ dargestellt, wodurch kontrolliert werden kann, ob alle Einstellungen richtig getroffen wurden. Im unteren Bereich zeigt Flask die „Video bitrate“ an, damit man rechtzeitig erkennen kann, ob der Film nach der Kompression die gewünschte Größe einnimmt, um ihn beispielsweise auf einer CD unterzubringen.

Ist die Konvertierung abgeschlossen, kann man den fertigen DivX-Film in dem Verzeichnis, das man zuvor in den „Allgemeinen Projekt Optionen“ im Register „Dateien“ angegeben hat, ausführen und somit wiedergeben (siehe Kapitel 3.1.3).

Als einige der zahlreichen Alternativen zu Flask MPEG gelten die Anwendungen Vidomi, DVDx, DaViDeo, TRex, EasyDivX, DUP-DVD, der Movie Ripper VCD, MovieJack und Backup DVD, wobei die beiden letztgenannten Tools keine DivX-Kompression, sondern ausschließlich MPEG-1 für Video-CDs unterstützen.¹³⁷

¹³⁴ vgl. Brüggemann (2002): Movie Jack & Co. – Rippen Sie doch was Sie wollen! S. 192

¹³⁵ vgl. ebd.: S. 192

¹³⁶ vgl. ebd.: S. 192-193

¹³⁷ vgl. Baur (2002): DVDs kopieren – Klicken, brennen, fertig. S. 124-135

Unter Linux eignet sich das Videobearbeitungsprogramm „transcode“ zur Konvertierung, bei Macintosh-Rechnern wird der „MacDivXCreator“ eingesetzt.¹³⁸

Da FlasK MPEG ausschließlich MPEG-1- und MPEG-2-Dateien konvertieren kann, werden für die Nachbearbeitung der erstellten DivX-Filme weitere Programme benötigt. So reagieren AVI-Dateien z.B. sehr empfindlich auf Fehler in der Dateistruktur, weil essenzielle Informationen wie Auflösung, Framerate und Codec am Anfang der Datei im sog. Header untergebracht sind. Um diesen zu restaurieren gibt es Anwendungen wie „AviPreview“, die eine Vorschau selbst dann ermöglichen, wenn eine Datei, wie im Falle von Downloads mit mehreren Quellen in Tauschbörsen, nur in Fragmenten vorliegt.¹³⁹

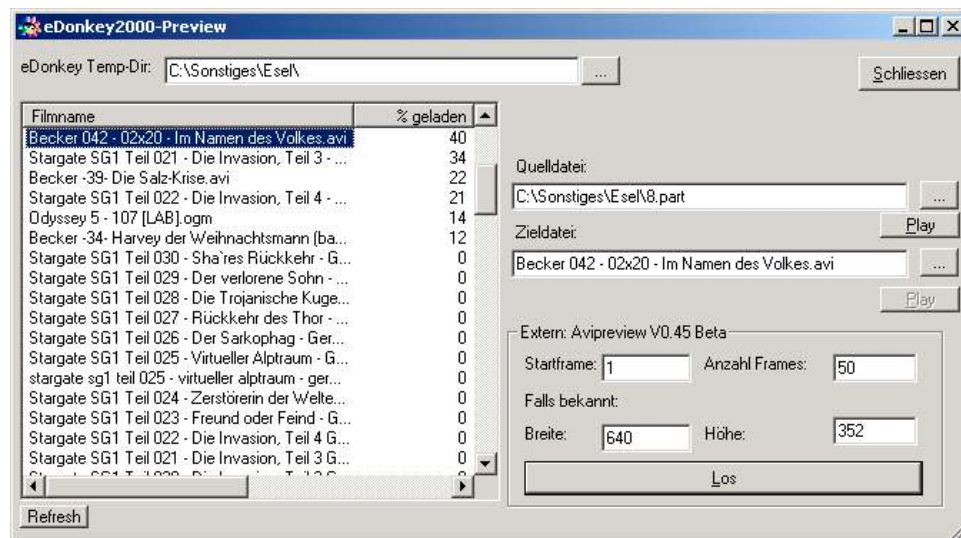


Abbildung 18: AviPreview bei der Vorschau einer zu 40% geladenen Datei

„Auch unvollständige inkrementelle Downloads machen Probleme: Selbst wenn das AVI zu 99% vorliegt, der hinter den Audio-/Videodaten liegende Index-Part aber fehlt (oder defekt ist), versagen viele Player gänzlich ihren Dienst oder können nicht mehr in der Datei spulen. Im Gegensatz zu den Header-Daten lässt sich der Index leicht aus der AVI-Struktur rekonstruieren.“¹⁴⁰ Programme wie „DivFiX“ und „VirtualDub“ restaurieren einen Index schon beim Laden einer beschädigten oder unvollständigen Datei.¹⁴¹

¹³⁸ vgl. Zota (2002): DivX im Griff – Abspielen, Rippen, Konvertieren. S.101

¹³⁹ vgl. ebd.: S. 97

¹⁴⁰ vgl. ebd.: S. 97

¹⁴¹ vgl. ebd.: S. 97

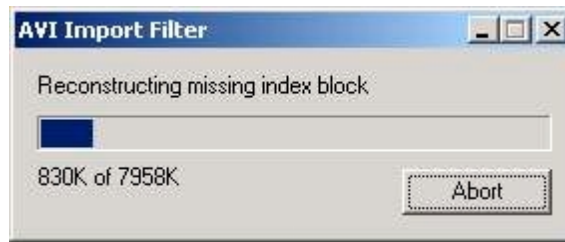


Abbildung 19: VirtualDub beim Rekonstruieren eines fehlenden Index-Parts

Außerdem bietet „VirtualDub“ noch weitere praktische Funktionen zur Nachbearbeitung, die vor allem bei TV-Rips eine wichtige Rolle spielen (siehe Kapitel 3.2.1).

Wenn bei der Konvertierung der Film nicht rechtzeitig geteilt wurde, aber eine CD nicht mehr ausreicht, um die Datei unterzubringen, können auch Programme wie „Avi Chop“ hinzugezogen werden. Ohne Rücksicht auf Szenenwechsel oder Handlung wird der Film damit nach einer bestimmten Größe gespalten.¹⁴²

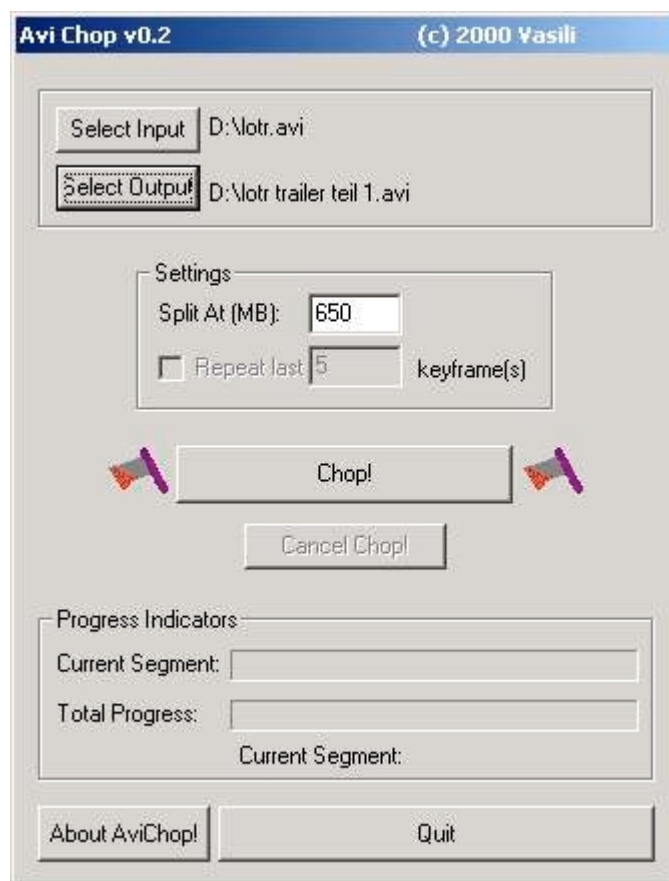


Abbildung 20: Avi Chop beim Teilen eines Films

¹⁴² vgl. AVIChop v0.2 (2002). <http://www.divxstorm.com/info.php?id=92>

Die wichtigsten Anwendungen zur Nachbearbeitung vereinigt „Gordian Knot“ unter einer Oberfläche, wodurch eine sehr übersichtliche Erstellung von DivX-Dateien nach jeweils eigenen Wünschen gewährleistet werden soll.¹⁴³

Über zusätzliche Programme können auch weitere DVD-Funktionen kopiert werden. So kann z.B. das Programm „SubRip“ auf Untertitel einer DVD zugreifen und diese mit sehr geringem Speicherplatzbedarf in Textdateien unterbringen.¹⁴⁴ Zwar kann auch Flask auf Untertitel zugreifen, diese benötigen dann aber mehr Speicherplatz und können bei der Wiedergabe nicht ausgeblendet werden, weil sie direkt als Grafik in den DivX-Film komprimiert werden. NanDub ermöglicht es dagegen, einen DivX-Film mit mehreren Audiospuren (z.B. deutsch und englisch) zu versehen (siehe Kapitel 2.8.3). Dadurch kann mit einigen Playern während der Wiedergabe zwischen den Audiospuren gewechselt werden.¹⁴⁵

3.1.3 Decoding (Wiedergabe)

„Je größer das Bildformat ist und je mehr Details die Bilddaten enthalten, desto größer ist nicht nur der Speicherbedarf der Videodatei auf der Festplatte, sondern auch die benötigte Rechnerleistung, um die Videosequenz flüssig darzustellen. Dazu kommt die Audiosequenz, die die Player-Software synchron zu den Bildern ausgeben soll.“¹⁴⁶ Verfahren wie DivX komprimieren Videodaten, um den enormen Speicherbedarf zu verringern. Die komprimierten Dateien müssen von einem Player während der Wiedergabe aber wieder dekomprimiert werden, was wiederum vom Codec übernommen wird (siehe Kapitel 2.1.1).¹⁴⁷ Obwohl sich nach dessen Installation DivX-Videos mit dem Microsoft Media Player abspielen lassen, liefert DivX Networks einen Player, der über einige zusätzliche Funktionen gegenüber dem Microsoft-Pendant verfügt.¹⁴⁸

¹⁴³ vgl. Zota (2002): DivX im Griff – Abspielen, Rippen, Konvertieren. S. 99

¹⁴⁴ vgl. Thiemann (2001): DivX und MPEG Xtreme. PC Underground. S. 169 ff.

¹⁴⁵ vgl. Reisenauer: robs.ONLINE, the DivX-gui.de | multilanguage.
<http://www.robs-online.de/multilan.html>

¹⁴⁶ vgl. Thoma (2002): Codec an – Film ab.
<http://www.pcwelt.de/ratgeber/software/22107/2.html>

¹⁴⁷ vgl. ebd.: <http://www.pcwelt.de/ratgeber/software/22107/2.html>

¹⁴⁸ vgl. Scheffel (2002): DivX 5.0: Vom T-Shirt in den feinen Anzug.
<http://www.de.tomshardware.com/video/02q1/020306/DivX50-08.html>



Abbildung 21: DivX Player 2.0 Alpha von DivXNetworks

Als positive Eigenschaften fallen bei diesem Player die Einstellungsmöglichkeit für das Seitenverhältnis auf, das der Media Player von Microsoft nicht besitzt¹⁴⁹ und für langsame Prozessoren (unter 500 MHz) kann man über die Optionen eine geringere Qualität einstellen.

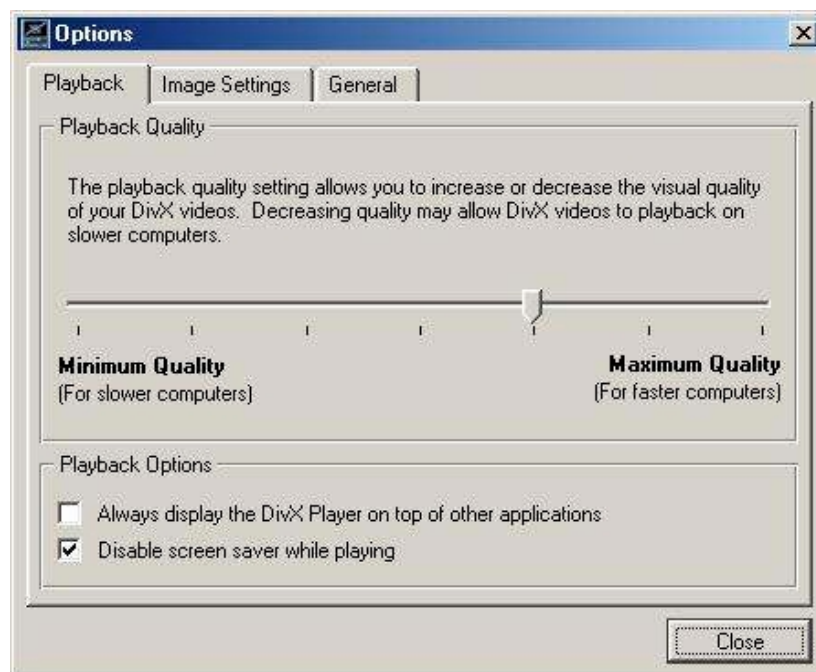


Abbildung 22: DivX Post Processing Einstellungen mit DivX Player 2.0 Alpha

¹⁴⁹ vgl. ebd.: <http://www.de.tomshardware.com/video/02q1/020306/DivX50-08.html>

„Ansonsten können Audio und Video auseinander driften oder Ruckeln entstehen. Je geringer die Qualität, desto weniger wird das sog. Post Processing ausgeführt. Post Processing ist eine Art Feinschliff und kann die visuelle Bildqualität verbessern.“¹⁵⁰ Als Alternative kann dabei auch der BSPlayer fungieren.

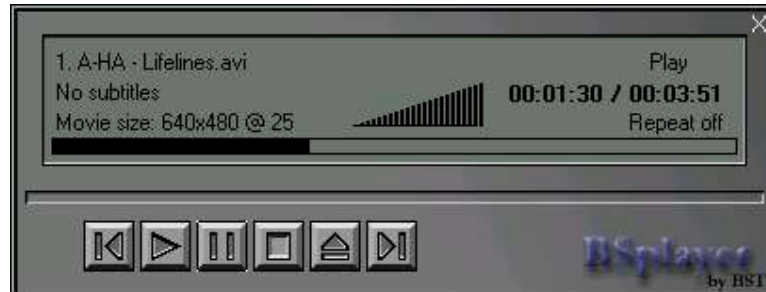


Abbildung 23: BSPlayer 0.84 bei der Wiedergabe eines Musikvideos

„Die Freeware glänzt vor allem durch umfangreiche Tuning-Optionen, lässt aber auch beim Bedienungskomfort keine Wünsche offen.“¹⁵¹ So werden unter anderem AC3, Untertitelspuren, definierbare Seitenverhältnisse und das Umschalten zwischen Sprachspuren unterstützt.¹⁵² Weitere wichtige Programme in diesem Bereich sind der ZoomPlayer und PowerDivX NextGen, wobei auch einige Software-DVD-Player wie PowerDVD und VaroDVD DivX-kompatibel sind. Unter Linux stellen MPlayer und Xine die beiden wichtigsten Mediaplayer dar.¹⁵³

Die bereits erwähnten Keyframes sind bei der Wiedergabe vor allem für das Vor- und Zurückspulen des Films wichtig, weil die Player-Software nur an einem Keyframe das Abspielen des Videostroms wieder aufnehmen kann.¹⁵⁴ Ein häufiges Problem bei den DivX-3-Versionen stellen sog. „Freezed Frames“ dar. Dabei bleibt das Bild bei der Wiedergabe des Films stehen, während der Ton weiterläuft. Dies wird von defekten Frames verursacht, die der Video-Renderer nicht lesen bzw. korrigieren kann. Als Lösung bietet sich der DirectShow-Filter „DivX AntiFreeze“ an, der solche Frames beim Abspielen überspringt.¹⁵⁵

¹⁵⁰ vgl. ebd.: <http://www.de.tomshardware.com/video/02q1/020306/DivX50-08.html>

¹⁵¹ vgl. Schmelzle (2001): Dvdx: DVD-Filme kinderleicht auf CD brennen.
<http://www.pcwelt.de/ratgeber/anwendungen/20533/12.html>

¹⁵² vgl. Zota (2002): DivX im Griff – Abspielen, Rippen, Konvertieren. S. 96

¹⁵³ vgl. ebd.: S.100

¹⁵⁴ vgl. Schmelzle (2001): DVD-Filme auf CD kopieren.
<http://www.pcwelt.de/ratgeber/hardware/19550/8.html>

¹⁵⁵ vgl. Zota (2002): DivX im Griff – Abspielen, Rippen, Konvertieren. S. 97

Eine enorme Hilfe bei der Wiedergabe ist der Direct-Show-Filter „ffdshow“. „Selbst wenn überhaupt kein DivX-Codec installiert ist, dekodiert er DivX 3, 4, 5, Microsofts MP4v1 bis v3 und XviD. Zudem lässt sich die Wiedergabe-Qualität in weiten Bereichen beeinflussen. Neben Post Processing, Farbeinstellungen, Korrektur von Chroma- und Lumaoffset kann er Weichzeichnen, Schärfen, Untertitel einblenden, zu Diagnosezwecken die Bewegungsvektoren einblenden oder das Bild mit beliebigem Seitenverhältnis darstellen.“¹⁵⁶

Inzwischen kann man sich bei der Wiedergabe von DivX-Dateien praktisch alle DVD-Funktionen zunutze machen und kommt qualitativ bei wesentlich geringerer Datenrate sehr nahe an das Vorbild heran.

3.2 Weitere Formen von DivX-Dateien

Neben dem DVD-Rip gibt es auch andere Arten von DivX-Filmen, die sich bei der Nachbearbeitung und Wiedergabe nicht vom DVD-Rip unterscheiden, dafür aber in ihrer Entstehung und teilweise dem Angebot und Inhalt. „Die Moviez-Szene bedient sich eines Vokabulars, das es zu entschlüsseln gilt, will man verstehen, was es mit Format, Quelle und Qualität der Videos auf sich hat.“¹⁵⁷

3.2.1 TV-Rip

Eine digitale Aufnahme einer analogen VHS-Quelle oder eines Sendesignals, welches auch digital sein kann, wird TV-Rip genannt. Teilweise handelt es sich dabei um Aufnahmen von älteren Filmen, die bisher noch nicht auf DVD erschienen sind, hauptsächlich aber um beliebte Fernsehserien,¹⁵⁸ die so bereits Jahre vor der deutschen Erstausstrahlung im englischen Original heruntergeladen werden können. Ein aktuelles Beispiel dafür ist die neue Star-Trek-Serie „Enterprise“, die in den USA bereits in ihrer zweiten Staffel gezeigt wird, in Deutschland aber erst im Jahr 2003 ausgestrahlt werden soll.¹⁵⁹

¹⁵⁶ vgl. ebd.: S. 95

¹⁵⁷ vgl. Zota (2002): Moviez in Hülle und Fülle – Der Filmtausch im Internet erreicht ungeahnte Ausmaße. S. 158 ff.

¹⁵⁸ vgl. Frank (2001): The Copyright Crusade. S. 19.
http://www.viant.com/pages2/downloads/innovation_copyright.pdf

¹⁵⁹ vgl. Zota (2002): (Un)schuldbewusstsein – Tauschbörsianer kontra Filmindustrie. S. 168 ff.

Der Hauptunterschied im Vergleich zum DVD-Rip liegt darin, dass das Quellmaterial des DivX-Films nicht gerippt, sondern gecaptured wird. Bevor es nämlich an die Erstellung einer DivX-Datei geht, müssen die Videodaten zunächst einmal in den Rechner finden. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, analoges oder digitales Videomaterial auf die heimische Festplatte zu bannen, entweder über den Videoeingang einer TV-Tuner- bzw. Grafikkarte oder über spezielle Capture-Karten mit integrierten Hardware-Encodern, welche die Anforderungen an die Rechnerleistung reduzieren.¹⁶⁰ Von der Ausstattung hängt schließlich auch die Qualität des Ergebnisses ab, welche bei TV-Kopien stark variieren kann. Der Vorgang des Capturings verschlingt Unmengen an Festplattenplatz zur Zwischenspeicherung der Videodateien und erfordert je nach gewählter Auflösung und Kompression eine schnelle CPU. Zu hohe Auflösungen führen schnell zu weggelassenen Bildern, sog. „Framedrops“.¹⁶¹ Sowohl für das Capturen als auch für die Nachbearbeitung und Umwandlung in einen DivX-Film eignet sich die Freeware „VirtualDub“.

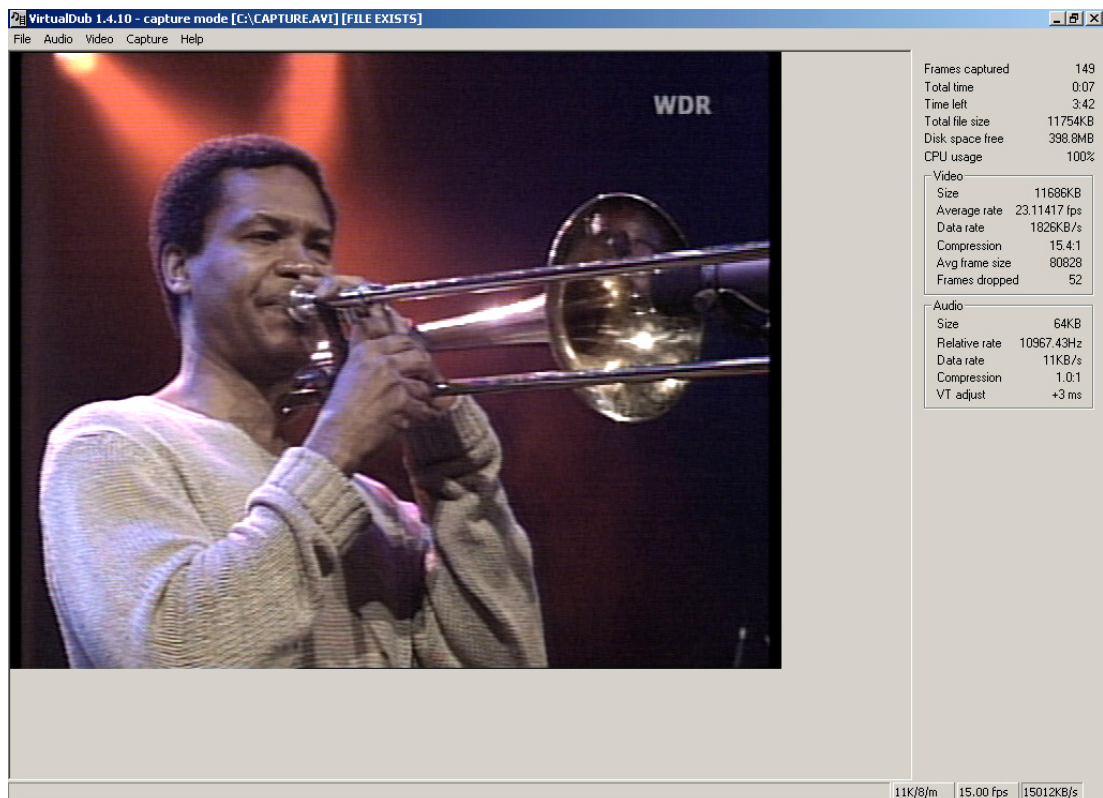


Abbildung 24: VirtualDub beim Capturen einer Sendung des WDRs

¹⁶⁰ vgl. Winkler (2001): Filme scheibenweise – (Super) Video CD im Eigenbau. S. 192 ff.

¹⁶¹ vgl. ebd.: S. 192 ff.

Das Programm „VirtualDub“ geht einen anderen Weg als herkömmliche Capture-Tools. „Es bietet keine MPEG-2-Encodierung, keinen Timer, keine Kanalauswahl, und keine intuitiv einfache Bedienung.“¹⁶² Außerdem stößt es an seine Grenzen, wenn man Titeleinblendungen, bestimmte Übergänge zwischen einzelnen Clips oder eine gezielte Nachvertonung realisieren möchte.¹⁶³ Ebenso kann das Tool wegen fehlender MPEG-2-Kompatibilität nicht zur Weiterverarbeitung von DVDs oder SVCDs eingesetzt werden.

Solange die Hardwareausstattung leistungsfähig genug ist, kann „VirtualDub“ dafür aber jeden Codec, der im Betriebssystem installiert ist, zum Capturen in Echtzeit verwenden und nimmt in jeder Auflösung und Bitrate auf.¹⁶⁴ Dies ermöglicht beispielsweise eine direkte Aufnahme mit dem DivX-Codec und somit Ergebnisse, die nahe an einen DVD-Rip herankommen.¹⁶⁵

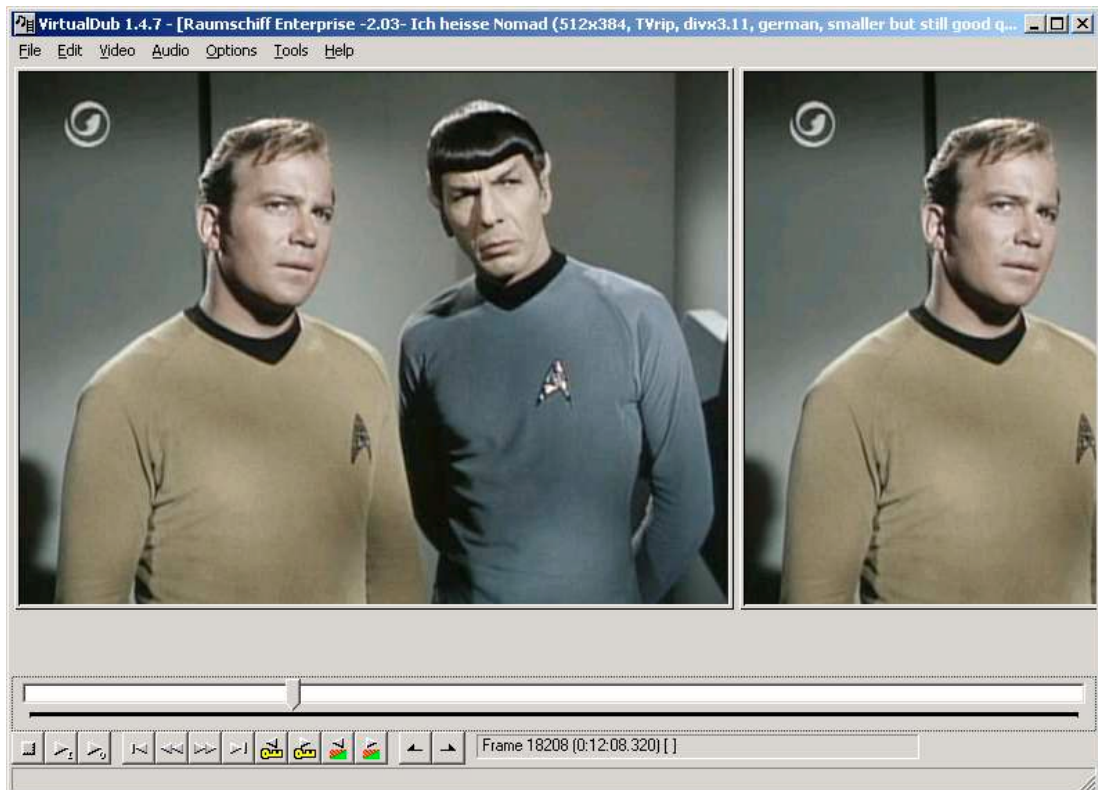


Abbildung 25: „VirtualDub“ bei der Nachbearbeitung einer Folge von „Raumschiff Enterprise“, die von Kabel 1 aufgezeichnet wurde

¹⁶² vgl. Mandau (2002): Der PC als Videorecorder. S. 14

¹⁶³ vgl. Göwecke (2001): Schnellanleitung Video-CDs erstellen. S. 67

¹⁶⁴ vgl. Mandau (2002): Der PC als Videorecorder. S. 14

¹⁶⁵ vgl. Zota (2001): Platzsparer – DivX & Co. als Echtzeit-Videorecorder. S. 202 ff.

Die Möglichkeiten des Tools in den Bereichen Nachbearbeitung, AVI-Konvertierung und Resynchronisation von Bild und Ton (remultiplexen)¹⁶⁶ werden von anderen Programmen nicht erreicht.¹⁶⁷ Über verschiedene Filter kann „VirtualDub“ beispielsweise das Logo des Senders entfernen,¹⁶⁸ eigene Logos des Anwenders in den Film integrieren,¹⁶⁹ den Film trimmen (crop),¹⁷⁰ einen Weichzeichner (blur) einsetzen, Helligkeit und Kontrast regeln, den Kammeffekt entfernen (deinterlace), das Bild spiegeln, das Bildformat neu bestimmen (resize), die ursprüngliche Fernsehnorm in eine beliebige andere umwandeln und vieles mehr.¹⁷¹ Zusätzlich unterstützt das Programm natürlich den bildgenauen Videoschnitt und das Zusammenfügen von Filmen, wodurch z.B. Werbeunterbrechungen präzise entfernt werden können.¹⁷² Außerdem können Farbtiefe und Framerate angepasst werden und unzählige weitere Funktionen zur digitalen Videobearbeitung über selbsterstellte oder aus dem Internet bezogene Filter integriert werden.¹⁷³ „Darüber hinaus unterstützt VirtualDub AVI 2.0D, um die Größenlimitierung der AVIs von 2 GByte zu durchbrechen. Weil FAT32 spätestens bei 4 GByte Dateigröße Schluss macht, schreibt das Programm "Segmented AVIs", sobald eine Datei das Limit überschreitet. Damit auch andere Applikationen etwas mit diesen Dateien anfangen können, bietet es außerdem einen Frame-Server, der diese Dateien anderen Programmen am Stück zur Verfügung stellt.“¹⁷⁴ Dadurch können die erstellten Filme weiterbearbeitet werden und der praktisch perfekte TV-Rip wird möglich.

Obwohl dieses Angebot in Tauschbörsen wenig Aufsehen erregt und bisher auch noch kein Fall bekannt ist, bei dem ein Anbieter deswegen belangt worden wäre, könnte die Filmbranche in Zukunft Interesse haben dagegen vorzugehen, weil TV-Serien auf Video und DVD den Umsatz der Filmindustrie nicht unerheblich stei-

¹⁶⁶ vgl. Zota (2002): DivX im Griff – Abspielen, Rippen, Konvertieren. S. 96

¹⁶⁷ vgl. Mandau (2002): Der PC als Videorecorder. S. 14

¹⁶⁸ vgl. Hattenhauer (2001): Schnellanleitung DivX. S. 95 ff.

¹⁶⁹ vgl. ebd.: S. 103 ff.

¹⁷⁰ vgl. ebd.: S. 108 ff.

¹⁷¹ vgl. Göwecke (2001): Schnellanleitung Video-CDs erstellen. S. 66-67

¹⁷² vgl. Thiemann (2002): DivX und MPEG Xtreme. PC Underground. S. 152 ff.

¹⁷³ vgl. ebd.: S. 162 ff.

¹⁷⁴ vgl. Tonbildschau – Freeware und Shareware für Audio, Video, Musik und MP3 (2001). S. 112

gern.¹⁷⁵ Und wenn jeder Serienfan qualitativ hochwertige digitale Kopien von „Buffy – Im Bann der Dämonen“ oder „Law & Order“ über das Internet tauscht, wer schaut sich dann noch Wiederholungen im Fernsehen an? Welche werbenden Firmen zahlen für die Ausstrahlung einer Serie, wenn sie online komplett und ohne Werbeunterbrechungen erhältlich ist?¹⁷⁶ Außerdem erreichen derartige Kopien in Zukunft vermutlich eine deutlich höhere Qualität, da mit aktuellen MPEG-2-Capture-Karten, immer besseren Hardware-Voraussetzungen und über kurz oder lang auch durch die Verbreitung des digitalen Fernsehens¹⁷⁷ eine direkte Kopie möglich wird, die qualitativ kaum noch von einem DVD-Rip zu unterscheiden ist.

3.2.2 Cam-Rip

Hierbei handelt es sich um die schlechteste aller Aufzeichnungsformen. Der Film wird laienhaft mit einem Camcorder im Kino von der Leinwand abgefilmt, wodurch die Bildqualität meist schlecht bis sehr schlecht ist. Bei manchen Filmen sind in kurzen Momenten sogar Köpfe von anderen Kinobesuchern im Bild. Auch die Tonqualität ist sehr unterschiedlich, weil z.B. Störgeräusche wie Gelächter des Publikums möglich sind.¹⁷⁸ Durch solche Kopien sind praktisch ausnahmslos alle aktuellen Kinofilme in irgendeiner Qualität im Internet vorhanden.

3.2.3 Telesync

Die Bildqualität ist beim Telesync ziemlich schlecht, aber schon wesentlich besser als bei einer Cam-Aufnahme, weil der Film mit einer auf einem Stativ befestigten, professionellen (Digital-)Kamera in einem leeren Kino von der Leinwand abgefilmt wird. Der Ton wird bei diesen Produktionen oft direkt vom Projektor oder einer anderen externen Quelle abgenommen und ist somit störungsfrei, normalerweise sogar Stereo.¹⁷⁹

¹⁷⁵ vgl. TV-Serien auf DVD stützten Fox-Ergebnis (2002).
<http://www.mediabiz.de/newsvoll.afp?Nnr=119135&Biz=dv&Premium=N&Navi=01153000&T=1>

¹⁷⁶ vgl. Godwin (2001): Coming Soon: Hollywood versus the Internet.
<http://www.cryptome.org/mpaa-v-net-mg.htm>

¹⁷⁷ vgl. Wilkens (2002): Digital-Fernsehen in Berlin und Potsdam startet am 1. November.
<http://www.heise.de/newsticker/data/anw-19.09.02-004/>

¹⁷⁸ vgl. Glötzl (2002): DivX - Welche Releasearten gibt es?
http://www.newbieweb.de/comp_faq.php?action=divx

¹⁷⁹ vgl. ebd.: http://www.newbieweb.de/comp_faq.php?action=divx

3.2.4 Screener

Der Screener ist eine recht gute Aufzeichnungsform, die von VHS- bis DVD-Qualität reichen kann. Hier wird als Basis eine Pressekopie von einem professionellen Videoband oder einer Promotion-DVD (daraus entsteht ein sog. DVD-Screener) des Filmes benutzt, weshalb manchmal ein Copyright-Hinweis erscheint. Der Ton ist ebenso einwandfrei, erreicht für gewöhnlich Stereo und oft auch Dolby Surround.¹⁸⁰ Screener sind heiß begehrt, obwohl sie meistens erst nach dem Kinostart erscheinen. Da die DVD- und Videoveröffentlichung meist aber noch Monate entfernt ist, handelt es sich für die Filmindustrie um eine mittlere Katastrophe, wenn beispielsweise eine Kopie des Films „Der Herr der Ringe“ bereits kurz nach Kinostart als DVD-Screener vorliegt.¹⁸¹

3.2.5 Telecine

Eine sehr seltene Erscheinungsform, die dafür aber eine äußerst gute Qualität bietet, ist Telecine. Die Quelle ist ein Filmprojektor mit Audio- und Videoausgang. Das Filmmaterial wird hier direkt vom Projektor abgenommen, wodurch Bild- und Tonqualität exzellent ausfallen. Auch hier stehen aktuelle Kinofilme im Mittelpunkt des Interesses.¹⁸²

3.2.6 Workprint

Der Workprint ist ein besonderes Bonbon für Filmfans. Dabei handelt es sich sozusagen um die Rohfassung eines Films. Ihre Veröffentlichung im Internet beginnt meist weit vor dem weltweiten Kino- bzw. Fernsehstart.¹⁸³ Unter anderem war der Pilotfilm der neuen amerikanischen Science-Fiction-Serie „Firefly“ vor seiner Erstausstrahlung in der Tauschbörse „Edonkey 2000“ vorhanden, und Gerüchten zufolge ist auch der zweite Teil von „Der Herr der Ringe“ bereits vier Monate vor Kinostart im Internet.¹⁸⁴ Da ein Workprint eine Vorabversion des Films ist, kann er je

¹⁸⁰ vgl. ebd.: http://www.newbieweb.de/comp_faq.php?action=divx

¹⁸¹ vgl. Dambeck (2002): Tauschangst – Filmbranche nimmt File-Sharing-Nutzer ins Visier. S. 42

¹⁸² vgl. Glötzl (2002): DivX - Welche Releasearten gibt es?
http://www.newbieweb.de/comp_faq.php?action=divx

¹⁸³ vgl. ebd.: http://www.newbieweb.de/comp_faq.php?action=divx

¹⁸⁴ vgl. Drudge (2002): New Lord Of The Rings 'leaks' on Internet – 4 months before release.
<http://www.drudgereport.com/rings.htm>

nach Quellmaterial qualitativ von exzellent bis fast unanschaulich sein. Oft fehlen noch einige Szenen, oder die Schnitte sind ungeschlüssig. Positiv ist jedoch, dass manchmal Szenen enthalten sind, die im Endprodukt dem Schneidetisch zum Opfer fallen. Bei einigen dieser Produktionen wird am unteren oder oberen Bildrand ein laufender Zähler – ein sog. Timecode – eingeblendet, der beim Schneiden des Filmmaterials eine wichtige Rolle spielt.¹⁸⁵

Bei allen genannten Arten kann es zu Mischformen kommen, die dann Zusätze wie „dubbed“ aufweisen. Dies bedeutet, dass der Originalton ersetzt worden ist, also beispielsweise der Ton aus einem deutschen Kino stammt, während das Bild von einer amerikanischen DVD gerippt wurde. Im Gegensatz dazu bedeutet der Zusatz „subbed“, dass der Film mindestens einen ins Video eingestanzten Untertitel aufweist. „Insbesondere bei Kopien aus Fernost gibt es mitunter gleich zwei Untertitelspuren (etwa Indonesisch und Chinesisch), die einen Großteil des Bildes einnehmen.“¹⁸⁶

¹⁸⁵ vgl. Glötzl (2002): DivX - Welche Releasearten gibt es?
http://www.newbieweb.de/comp_faq.php?action=divx

¹⁸⁶ vgl. Zota (2002): Moviez in Hülle und Fülle – Der Filmtausch im Internet erreicht ungeahnte Ausmaße. S. 158 ff.

4 Verschiedene Angebote im Internet

Es wird geschätzt, dass Hollywood im Jahr 2001 ein Schaden von etwa 2,5 Milliarden Dollar durch Filmpiraterie entstanden ist.¹⁸⁷ „Im Zusammenhang mit Raubkopien aktueller DVDs oder Kinofilme fällt fast immer der Begriff "DivX". Seitdem dieser Codec im Internet kursiert, hat er die Raubkopier-Szene revolutioniert. Derzeit sind etwa 90 Prozent aller im Internet verbreiteten Kinohits damit kodiert - das oft zitierte "the MP3 of video" trifft daher nur zu gut.“¹⁸⁸ Vor allem jetzt, wo sich viele DSL-Verbindungen zulegen, sind Downloads dieser Größe kein Problem mehr. Problematisch ist nur die Suche nach solchen Inhalten, weshalb es nötig ist, das dafür jeweils beste Mittel einzusetzen. Mit einer Tauschbörse nach im Internet frei verfügbaren Dateien zu suchen, macht deswegen genauso wenig Sinn, wie der Einsatz der Suchmaschine „Google“, wenn es um Filme geht.¹⁸⁹

4.1 Tauschbörsen

Vorreiter aller Tauschbörsen im Internet war das Programm Napster. Es trat einen Triumphzug durch die virtuelle Welt an, denn die Software ermöglichte das kinderleichte Tauschen von MP3-Dateien zwischen den Usern. Ende 1999 reichte der amerikanische Musikverband RIAA Klage gegen Napster ein und die Tauschbörse musste schließen. Doch der Prozess erregte solch ein Aufsehen in den Medien, dass dadurch viele Internetnutzer erst auf Tauschbörsen aufmerksam wurden, was zur Entstehung zahlreicher Nachfolger des Programms führte.¹⁹⁰

„Die Nachfolger haben einen technischen Vorteil: Napster koordinierte sich über die zentralen Server des Programmherstellers. Wurden diese abgeschaltet, war Napster tot. Die neuen Programme hingegen tauschen die Dateien dezentral über beliebige Server. Dadurch lassen sich diese Netzwerke rechtlich sehr schwer belangen – und somit nicht abschalten.“¹⁹¹ Dezentrale Netzwerke funktionieren mit einer Zugangs-

¹⁸⁷ vgl. Scheibe (2001): Filme aus dem Web. S. 135

¹⁸⁸ vgl. Zota (2001): Eingedampfte Bilderströme – Aktuelle Video-Codecs im Vergleich. S. 122 ff.

¹⁸⁹ vgl. Schmidt (2002): Wer sucht, der findet! S. 20

¹⁹⁰ vgl. Bussen (2002): Geheime Filmarchive im Netz. S. 61

¹⁹¹ vgl. ebd.: S.61

software, dem sog. Client, der im Anschluss an die Installation die Festplatte nach zum Tausch freigegebenen Dateien durchsucht. Dieses „Inhaltsverzeichnis“ wird dann an einen Server geschickt, der von den Clients eine Gesamtliste aller zum Tausch angebotenen Dateien erstellt. Danach kann in dieser Liste wie in einer Internet-Suchmaschine recherchiert werden und sobald eine Datei zum Herunterladen ausgewählt wird, stellt der Server die Verbindung zwischen dem PC des Anbieters und dem PC des Interessenten her.¹⁹² „Die Nachfolger von Napster beschränken sich zudem nicht mehr darauf, MP3-Dateien zu tauschen. Vielmehr lassen sich mit Programmen wie KaZaA, Bearshare oder eDonkey alle Arten von Dateien via Internet von einem Rechner zum anderen übertragen.“¹⁹³ Außerdem bieten einige Tauschbörsen die Option, Fragmente der gleichen Datei von mehreren Tauschwilligen parallel herunterzuladen. Dies unterstützen etwa die FastTrack-Clients KaZaA, Grokster und Morpheus, sowie eDonkey 2000 und auch andere Programme in diesem Bereich sehen diese Funktion vor. Je mehr Nutzer dieselbe Datei anbieten, desto schneller funktioniert deren Download. Tauschbörsen fördern also die Verbreitung des Mainstreams, weshalb Britney Spears und Harry Potter beispielsweise um Längen vor Zwölfertonmusik und Film Noir liegen.¹⁹⁴

4.1.1 eDonkey 2000

Obwohl er nicht die größte Nutzergemeinde vorweisen kann, liegt eDonkey 2000 in der Gunst der Filmfans eindeutig an der Spitze. Er liefert bei richtiger Anwendung ein erstaunliches Filmangebot, weshalb Tauschbörsianer entsprechend schnell der Moviez habhaft werden. Alleine bei „Der Herr der Ringe“ oder dem französischen Kinohit „Pakt der Wölfe“ liefert eDonkey zeitweise hunderte von Treffern.¹⁹⁵ Deswegen kann eDonkey eindeutig als wichtigste Tauschbörse im Filmbereich bezeichnet werden.

¹⁹² vgl. Bussen (2002): Richtig Tanken. S. 62

¹⁹³ vgl. Bussen (2002): Geheime Filmarchive im Netz. S. 61

¹⁹⁴ vgl. Zota (2002): Moviez in Hülle und Fülle – Der Filmtausch im Internet erreicht ungeahnte Ausmaße. S. 158 ff.

¹⁹⁵ vgl. ebd.: S. 158 ff.

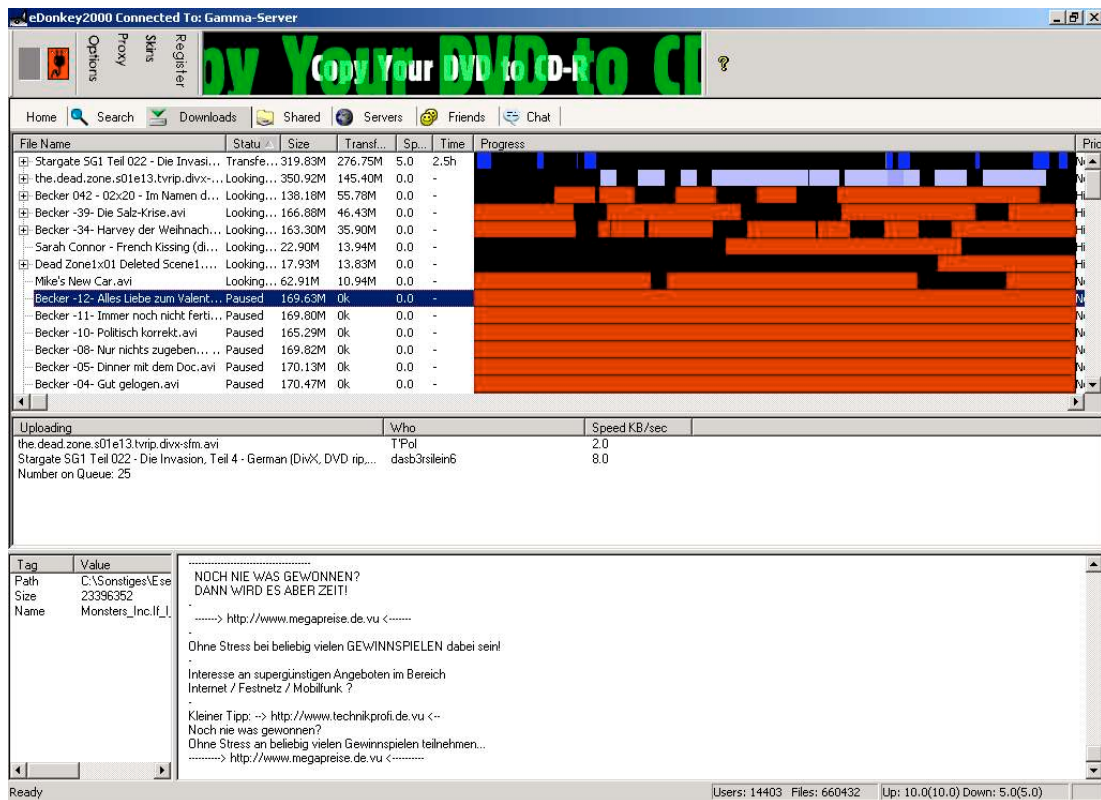


Abbildung 26: eDonkey 2000 beim Tausch von Fernsehserien

Der größte Nachteil von eDonkey 2000 liegt allerdings darin, dass selbst Fragmente von Dateien, die das Programm gerade herunterlädt, unweigerlich für andere Nutzer freigegeben werden und der Anwender somit gezwungenermaßen auch zum Anbieter der Moviez wird.¹⁹⁶ Allerdings können dadurch auch nur einzelne Teile von Dateien vorliegen und unter Umständen niemals vervollständigt werden, da sich der einzige Anbieter mit der vollständigen Datei nicht mehr am Tausch beteiligt. Zudem kann sich hinter manchem Dateinamen etwas vollkommen anderes verbergen als der Titel vermuten lässt (sog. „Fakes“), oder die Qualität entspricht nicht den Erwartungen.¹⁹⁷ Außerdem scheint der „Esel“ – wie er von seinen Fans liebevoll getauft wurde – auf den ersten Blick etwas bockig, weil der eDonkey-Client anhand einer lokal gespeicherten Liste von IP-Adressen versucht, einen eDonkey-Server zu kontaktieren. Ist diese Liste veraltet, dauert es mitunter sehr lange, bis überhaupt eine Verbindung zu Stande kommt. Hier hilft eine automatisch aktualisierte Serverliste aus dem Internet weiter, die der lokalen Liste neue Server hinzufügt.

¹⁹⁶ vgl. ebd.: S. 158 ff.

¹⁹⁷ vgl. Bussen (2002): Richtig Tanken. S. 62

Besteht eine Verbindung, sucht eDonkey 2000 zunächst auf dem aktuellen Server nach Dateien, danach kann die Suche über „Extended Search“ auf weitere Server ausgedehnt werden.¹⁹⁸ Sobald mit eDonkey eine Datei heruntergeladen wird, zeigt sich der Fortschritt in Form eines bunten Strichcodes. Die Farbe Schwarz zeigt dabei an, was bereits heruntergeladen wurde, Grau stellt die Teile dar, die im Moment übertragen werden, Rot bezeichnet nicht vorhandene Dateisegmente und Blau zeigt, was von der Datei verfügbar ist.¹⁹⁹

„Viele Warez- und Moviez-Sites haben eDonkey 2000 ebenfalls für sich entdeckt. Statt Dateien bei Freespace-Providern zu lagern, hosten ("beherbergen") sie Links der Form "e2dk://link", die eDonkey 2000 beim Anklicken übernimmt.“²⁰⁰ Zum Tausch freigegebene Inhalte lassen sich also auf Webseiten verlinken, wodurch die Nutzung der internen eDonkey-Suchfunktion überflüssig wird, solange man die richtigen Internetadressen kennt.²⁰¹ „Prominentestes Beispiel in der eDonkey-Szene dürfte die Website "Sharereactor.com" sein, eine nahezu professionell gestaltete Website mit e2dk-Links zu Folgen beliebter TV-Serien wie "Stargate SG-1" oder "Futurama", aber auch zu Scifi-Klassikern der Achtziger wie "The Tripods". Neben den obligatorischen DVD-Rips, Software und Spielen gibt es zudem eine eigene "Screener"-Abteilung, die sich Raubkopien aktueller Kinohits verschrieben hat.“²⁰²

4.1.2 Overnet

Hierbei handelt es sich sozusagen um eine dezentralisierte Weiterentwicklung von eDonkey 2000. Overnet kommt im Gegensatz zu seinem Vorgänger ohne Serverlisten aus und durchforstet das gesamte Netz nach dem Gesuchten. Die Oberfläche unterscheidet sich dabei kaum. Overnet ist außerdem in der Lage, mit eDonkey2000-Downloads umzugehen, wenn bei der Installation des Programms der entsprechende Eintrag ausgewählt wurde. Vom Client existiert derzeit nur eine Beta-Version.²⁰³

¹⁹⁸ vgl. Zota (2002): Moviez in Hülle und Fülle – Der Filmtausch im Internet erreicht ungeahnte Ausmaße. S. 158 ff.

¹⁹⁹ vgl. Bussen (2002): Richtig Tanken. S. 65

²⁰⁰ vgl. Zota (2002): Moviez in Hülle und Fülle – Der Filmtausch im Internet erreicht ungeahnte Ausmaße. S. 158 ff.

²⁰¹ vgl. Hoffmann (2002): Richtig suchen leicht gemacht. S. 24

²⁰² vgl. Zota (2002): Moviez in Hülle und Fülle – Der Filmtausch im Internet erreicht ungeahnte Ausmaße. S. 158 ff.

²⁰³ vgl. Juran (2002): Vom eDonkey zum „Übernetz“. <http://www.heise.de/newsticker/data/nij-22.07.02-001/>

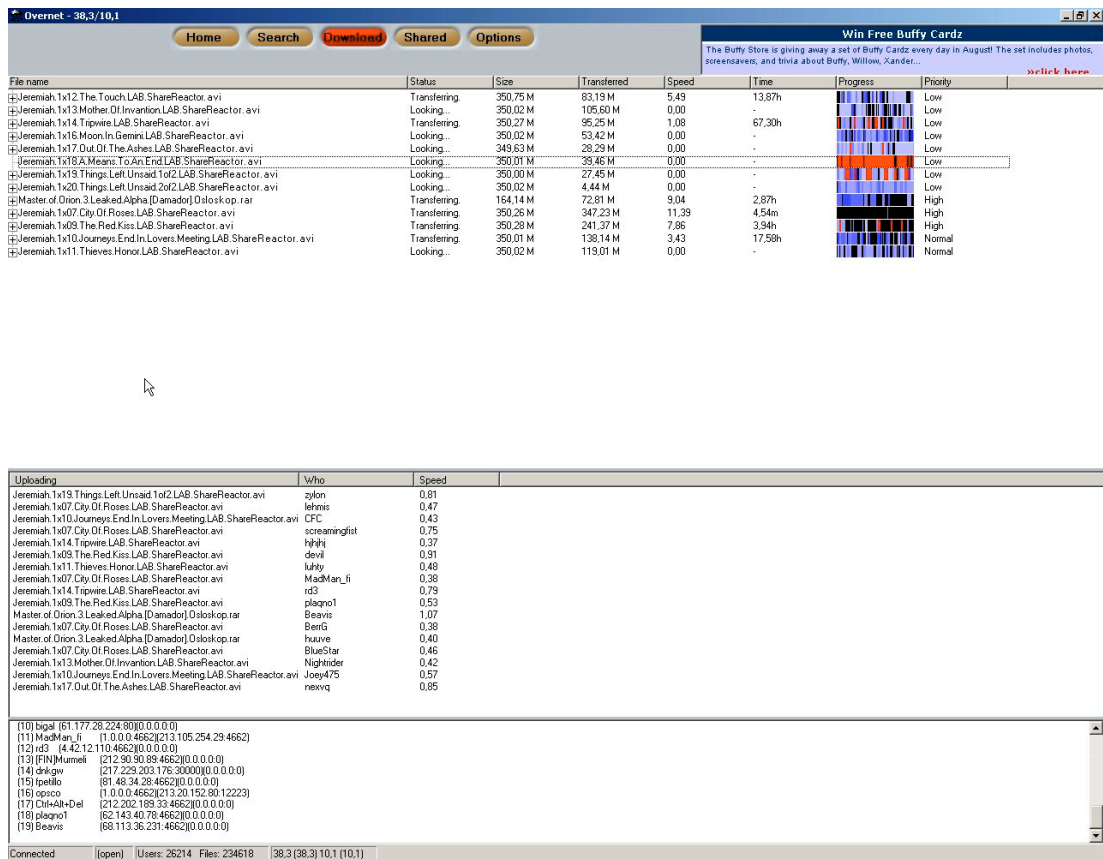


Abbildung 27: Overnet beim Tausch der Fernsehserie „Jeremiah“

4.1.3 KaZaA

Neben vielen Filmen findet man hier vor allem Musik. Genau wie die Tauschbörsen Grockster und Morpheus bis zur Version 1.5 bedient sich KaZaA der sog. Fasttrack-Technologie, die besonders bei Download-Geschwindigkeit und Suche Pluspunkte sammelt.²⁰⁴ Mit den richtigen Einstellungen und Filtern kann so fast jede Datei gefunden werden, beispielsweise kann man die Suche gezielt auf Filme in deutscher Sprache einschränken.²⁰⁵ Auch die Funktion aus dem Webbrowser heraus den Download zu starten, machen sich die KaZaA-Anwender zu Nutze: Internetseiten wie „Fasttrackmovies“ bieten mit Hilfe des Utilities "sig2dat" diese Möglichkeit.²⁰⁶

²⁰⁴ vgl. Bussen (2002): Richtig Tanken. S. 63

²⁰⁵ vgl. ebd.: S. 64

²⁰⁶ vgl. Zota (2002): Des Kazaas neue Kleider.
<http://www.heise.de/newsticker/data/vza-23.09.02-000/>

Allerdings bringt das Programm eine Spyware-Funktion mit sich, die den Nutzer ausspioniert (siehe Kapitel 2.7).²⁰⁷ Seit dem 23. September 2002 liegt KaZaA in der Version 2 vor und unterstützt nun die Funktion „Integrity Rating“, um die zunehmende Zahl von „Fakes“ und verstümmelter Dateien im FastTrack-Netzwerk zu enttarnen. Die User bewerten dabei die Qualität der Dateien, wodurch gefälschte Filme und Musikstücke schnell entlarvt werden sollen. Wer sich an der „Qualitätssicherung“ beteiligt, erhält kürzere Wartezeiten in Download-Warteschlangen („Participation Level“). Da mit dem vorrangigen Angebot täglich allerdings hunderttausende Urheberrechtsverletzungen begangen werden, muss sich KaZaA derzeit vor Gericht verantworten.²⁰⁸

4.1.4 Morpheus

„Als Morpheus Anfang des Jahres das FastTrack-Netzwerk verlassen musste, schien es das Aus für den Filesharing-Dienst zu sein. Mit der Version 1.9 und dem Anschluss an das Gnutella-Netzwerk verlor Morpheus viele Nutzer. Nun ist die neue Version da und alles soll wieder gut werden.“²⁰⁹ In der aktuellen Version 2.0 hat Morpheus zwar eine komplett neue Oberfläche erhalten, viele Funktionen lassen die Herkunft des Programms aber noch erahnen. Während die Suchkategorien noch dieselben sind, sind deren Kriterien inzwischen recht genau differenziert. So kann etwa für Filme unter anderem Schauspieler und Codec als Suchkriterium angegeben werden, während für alle Dateitypen die Suchkriterien Sprache, Kategorie und User-Rating gelten.²¹⁰ Allerdings sieht es derzeit nicht so aus, als könne Morpheus mit Version 2.0 die alten Nutzer zurückgewinnen, weil die entscheidenden Kriterien für eine Tauschbörse immer noch Größe und Qualität des Angebots sind. Und in diesen Bereichen kann Morpheus derzeit nicht mit den anderen Programmen mithalten.²¹¹

²⁰⁷ vgl. Bussen (2002): Richtig Tanken. S. 63

²⁰⁸ vgl. Zota (2002): Des Kazaas neue Kleider.
<http://www.heise.de/newsticker/data/vza-23.09.02-000/>

²⁰⁹ vgl. Brunn (2002): Morpheus 2.0: Comeback-Versuch.
http://www.chip.de/produkte_tests/produkte_tests_8803013.html

²¹⁰ vgl. ebd.: http://www.chip.de/produkte_tests/unterseite_produkte_tests_8803029.html

²¹¹ vgl. ebd.: http://www.chip.de/produkte_tests/unterseite_produkte_tests_8803041.html

4.1.5 Direct Connect

Zu den bisher behandelten Tauschbörsen wie Morpheus und eDonkey hat jeder freien Zugang. Daneben haben sich aber auch Tauschbörsen etabliert, zu denen nicht jeder Zutritt erhält. Das populärste Programm in diesem Bereich heißt „Direct Connect“. Das hauptsächliche Angebot umfasst Filme, aber auch Musik und Spiele. Um Eintritt zu erhalten, verlangt das Programm, dass der Anwender eine bestimmte Datenmenge (normalerweise mindestens 2 Gigabyte) zum Tausch freigibt.²¹² „Erfüllt der User dies, kann er sich mit virtuellen Tauschräumen verbinden lassen, die nach Themen geordnet sind, den sog. "Hubs". Einen Hub kann jeder Teilnehmer von Direct Connect eröffnen. Der legt dann die Bedingungen für den Zugang fest und bestimmt, wie viele im Hub teilnehmen dürfen.“²¹³

4.1.6 IRC

Der IRC (Internet Relay Chat) ist eigentlich, wie der Name bereits vermuten lässt, ein Chatsystem. Trotzdem gilt er als der Urvater der Peer-To-Peer-Netze, weil er die Möglichkeit bietet, eine Direktverbindung zu einem anderen Chatteilnehmer herzustellen. Diese Option existiert schon seit den frühen 90er Jahren. Da keine direkte Dateisuche möglich ist, kann der IRC als eine echte Insider-Angelegenheit bezeichnet werden. Wer aber weiss, wie er funktioniert, kann mit den richtigen Kontakten hier wirklich alles finden. Dazu muss man allerdings die richtigen „Channels“ und Netze kennen, da der IRC in mehrere Unternetze (z.B. IRCNet, UnderNet und DALNet) aufgeteilt ist. Außerdem gibt es keine Suchfunktionen, sondern auf den zum Dateitausch genutzten F-Servern liegen Dateilisten aus, die über das Vorhandene informieren. Ebenso wie in anderen Tauschbörsen wird hier sehr viel angeboten, durch dessen Download man sich strafbar macht.²¹⁴

²¹² vgl. Bussen (2002): Geheime Filmarchive im Netz. S. 61

²¹³ vgl. ebd.: S. 61

²¹⁴ vgl. Schmidt (2002): Wer suchet, der findet! S. 20

4.2 Internetseiten

„Dass sich auf der täglich anwachsenden Zahl von Webseiten zahlreiche illegale Inhalte tummeln, ist nicht weiter verwunderlich. Was jedoch wirklich verblüfft, ist die Tatsache, wie leicht man an solch verbotenen Content herankommt – sofern man sich mit den Eigenarten der diversen Suchmaschinen auseinandersetzt.“²¹⁵ Dabei ist es von Vorteil, wenn man eine Vielzahl von Recherchemöglichkeiten kennt und diese nacheinander durchsuchen kann.²¹⁶ Eine Kombination der Begriffe „dvd-rip“ und „divx“ in Verbindung mit dem Filmtitel sorgt für gewöhnlich bereits für eine hohe Treffermenge. Ab diesem Zeitpunkt muss man aber sehr vorsichtig vorgehen, weil man den sicheren Bereich des Internets verlässt. Betreiber solch zwielichtiger Seiten verwenden in der Regel wahre Pop-Up-Kaskaden und Installationsaufforderungen für 0190-Dialer, was die Suche nach Spielfilmen im Internet zu einem gefährlichen Unterfangen macht.²¹⁷ Zu diesen schwarzen Schafen haben sich noch schwärzere gesellt, die den Internetsurfer von Pontius zu Pilatus schicken und dabei bei jedem Klick ein Werbefenster öffnen lassen. Die Trittbrettfahrer verdienen an diesen Werbebannern und liefern nichts.²¹⁸ Um diese Störfaktoren zu umgehen, bietet es sich darum an, Werbeblocker und Anti-0190-Dialer-Tools einzusetzen.²¹⁹ Insgesamt betrachtet, kommen Internetseiten für den Download von DivX-Filmen kaum in Frage, weil sie meist nach kurzer Zeit geschlossen werden und das Aufspüren eines funktionierenden Downloads weitaus komplizierter ist als in Tauschbörsen. Außerdem werden die Filme oft in kleineren Dateien archiviert (z.B. ZIP- und RAR-Dateien) und auf mehreren Servern verteilt, weil große Filmdateien zu auffällig wären und ein hohes Datenvolumen auf dem Server des Anbieters nötig wäre. Aufgrund des Sterbens sog. Freespace-Provider und des inzwischen restriktiveren Umgangs mit kostenlosem Internet-Speicher verschwinden derartige Websites allmählich ganz oder verlinken die Dateien stattdessen nur noch mit eDonkey (siehe Kapitel 4.1.1).²²⁰

²¹⁵ vgl. Hoffmann (2002): Richtig suchen leicht gemacht. S. 22

²¹⁶ vgl. ebd.: S. 22

²¹⁷ vgl. ebd.: S. 22

²¹⁸ vgl. Scheibe (2001): Filme aus dem Web. S. 136

²¹⁹ vgl. Hoffmann (2002): Richtig suchen leicht gemacht. S. 22-23

²²⁰ vgl. Zota (2002): Moviez in Hülle und Fülle – Der Filmtausch im Internet erreicht ungeahnte Ausmaße. S. 158 ff.

4.3 FTP-Server

„Dateien lassen sich nicht nur im Web oder per Tauschbörse aufstöbern. Auch auf FTP-Servern [...] warten unzählige Programme, Sounds und Filme auf den Download. Absolute Internet-Insider starten jede Dateisuche zunächst im Web und führen die Recherche anschließend mit Hilfe diverser File-Sharing-Tools fort. Werden sie hier nicht fündig, greifen sie zu "drastischeren" Methoden und schließen auch [...] FTP-Server in die Suche ein. Was sich zunächst nach einer Herausforderung erster Güte anhört, entpuppt sich bei näherer Betrachtung als gar nicht so komplex. Ermöglicht wird dies durch die zahlreichen Suchmaschinen, in deren Datenbanken auch Inhalte von FTP-Servern [...] abgelegt sind.“²²¹

Obwohl das File Transfer Protocol „FTP“ nur zum Austausch von Dateien dient, besteht über webbasierte FTP-Suchmaschinen eine wichtige Verbindung zum Internet. So kennt die russische Seite www.filesearching.com z.B. fast 80 Millionen Dateien mit einem Gesamtvolumen von knapp 26.000 Gigabyte. Nach einer Suche werden die Fundstellen recht übersichtlich präsentiert und die Dateien können unter Einsatz eines FTP-Clients wie z.B. SmartFTP heruntergeladen werden.²²² „Die Nutzung einer solchen Zusatzsoftware ist deswegen nötig, da sowohl Internet Explorer als auch Netscape zwar die grundsätzlichen FTP-Befehle beherrschen und auch die Inhalte von FTP-Servern darstellen können, der Bedienerkomfort allerdings zu wünschen übrig lässt. Vor allem die Tatsache, dass die Browser keinerlei Hinweis auf den Grund eines fehlgeschlagenen Verbindungsversuchs geben, sondern einfach nur die standardmäßige Meldung "Die Seite kann nicht angezeigt werden" ausgeben, ist unbefriedigend.“²²³

4.4 Newsgroups

Im Zusammenhang mit Downloads steht vor allem die Kombination aus World Wide Web und FTP. Dabei sind auch die Newsgroups eine nie versiegende Quelle. Die Vielfalt der Angebote reicht von Seriennummern über MP3-Dateien bis hin zu Software und kompletten Spielfilmen. Allerdings finanzieren sich in diesem Bereich die

²²¹ vgl. Hoffmann (2002): Jenseits der Tauschbörsen. S. 26

²²² vgl. ebd.: S. 26

²²³ vgl. ebd.: S. 26

besseren Server mit hohen Übertragungsraten und somit einem großen Angebot an Downloads durch Mitgliedsbeiträge. Es gibt aber auch viele Server wie z.B. unter „Usenet“, die frei zugänglich sind. Da es sich dabei aber um nichts anderes als eine Ansammlung unzähliger Diskussionsforen handelt, fällt die Suche und Navigation nach bestimmten Informationen recht komplex aus.

Eine Einstiegsmöglichkeit bietet das weltweit größte Usenet-Archiv „Dejanews“ unter <http://groups.google.com>, das vor seiner Übernahme durch Google nur Insidern bekannt war. Hier empfiehlt sich die „Erweiterte Groups-Suche“, weil eine einfache Recherche nur selten zu brauchbaren Ergebnissen führt. So sollte man unter anderem die Sprache der Treffer einschränken, um beispielsweise chinesische Beiträge auszuschließen.²²⁴ Die Suche ist also recht kompliziert. „Zudem zerlegen die Warez- und Moviez-Crews gemäß strenger Richtlinien (The DivX Releasing Rules, TDX Rules) die Videos in RAR-Archive von typisch 15 MByte Größe. Diese zerhackt der Newsclient wiederum beim Posten ins Usenet – macht bei einem ursprünglich 700 MByte großen Video (in 256-KByte-Happen) summa summarum knapp 2680 Schnipsel, die es zusammensetzen gilt. Resultat sind kryptische Bezeichnungen wie Toller_Film.r45 [32/57].“²²⁵

Natürlich gilt für sämtliche Angebote im Internet, ebenso wie für die selbsterstellten DVD- und Fernsehkopien, dass sie sich offline weiterverbreiten. So werden z.B. auf sog. „LAN-Partys“, auf denen sich eigentlich Fans von Computerspielen treffen, um im Netzwerk gegeneinander anzutreten, Filme auf CDs getauscht oder auf leere Rohlinge gebrannt. Immerhin kann ein zweistündiger Spielfilm, nachdem er als DivX-Datei auf einer CD vorliegt, mit heutigen Brennern in weniger als fünf Minuten kopiert werden. Auch ausserhalb von LAN-Partys vervielfältigen sich diese Exemplare unter Freunden praktisch unkontrollierbar weiter.²²⁶

²²⁴ vgl. ebd.: S. 26-27

²²⁵ vgl. Zota (2002): Moviez in Hülle und Fülle – Der Filmtausch im Internet erreicht ungeahnte Ausmaße. S. 158 ff.

²²⁶ vgl. Scheibe (2001): Filme aus dem Web. S. 134

5 Rechtliche Fragen zur Nutzung

„Da steht man nun zwischen Online-Tauschbörse und Unterhaltungsindustrie mitten im Tosen der widersprüchlichen Signale. Der Musiktasch übers Internet verhilft den Künstlern zu größerer Bekanntheit und motiviert zum Plattenkauf, tönt es von der einen Seite. Jede Kopie ist kriminell und treibt die Künstler in den Ruin, hört man aus der anderen Ecke. Was stimmt jetzt eigentlich – und wie wird die Situation aussehen, wenn die 2001er EU-Richtlinie zur Urheberrechts-Harmonisierung in deutsches Recht umgesetzt wird?“²²⁷ Tatsächlich dürfte das Urheberrecht kaum für das Internet-Zeitalter tauglich sein. Mit steigender Schnelligkeit, Qualität und Effizienz der digitalen Formate und Geräte explodiert die Zahl erstellter und vertriebener Kopien urheberrechtlich geschützter Werke, wobei es keinen Unterschied macht, ob es sich um Musiktitel oder digitalisierte Filme handelt.²²⁸

5.1 Aktuelle Rechtslage

5.1.1 Legale Kopien

Weil Datenträger wie CDs oder DVDs in der alltäglichen Verwendung schnell Schaden nehmen können, erlaubt die rechtliche Situation dem Besitzer die Anfertigung von Kopien für den privaten Gebrauch bzw. die Erstellung einer Sicherheitskopie, um die zukünftige Nutzung sicherzustellen. Aus Furcht vor einem Missbrauch, verwenden die Anbieter Kopierschutzverfahren, die sich mit den richtigen Hilfsmitteln normalerweise umgehen lassen (siehe Kapitel 3.1.1).²²⁹ Es ist bisher völlig legitim, wenn sich die Käufer derartiger Produkte mit Hilfe ihres CD-Brenners Kopien der Originale machen, um sich so vor möglichen Schäden zu schützen. Diese Kopien dürfen für den privaten Gebrauch im Gegensatz zu Software auch gleichzeitig genutzt werden, wenn beispielsweise die DVD im Wohnzimmer verbleibt, während die Kopie im Kinderzimmer angeschaut wird. Seit eine starke Zunahme beim Brennen erkennbar ist, argumentieren Musik- und neuerdings auch Filmbranche mit Milliar-

²²⁷ vgl. Himmelein (2002): Fast alles ist verboten – Der Rechtsstatus von Privatkopien vor der Umsetzung der EU-Richtlinie. S. 82

²²⁸ vgl. Nagel (2002): Absurde Regeln. S. 36

²²⁹ vgl. Hein (2002): Sicherheitskopien trotz Kopierschutz. S. 1

denverlusten, die durch illegale Kopien hingenommen werden müssen und sehen sich in ihrer Existenz bedroht. Darum werden immer neue Kopierschutzmechanismen entwickelt, die teilweise aber auch umstritten sind, weil sie das Abspielen auf bestimmten Playern unmöglich machen oder zu fehlerhaften Exemplaren führen.²³⁰ So gab es z.B. Probleme mit einer Teilaufgabe der Bonus-DVD zu „Harry Potter und der Stein der Weisen“, da hier eine einzige Datei nicht per CSS verschlüsselt wurde. Das hatte zur Folge, dass die DVD beim Abspielen mit gängigen Playern, die den CSS-Schlüssel über einen komplizierten Mechanismus abfragen, den typischen Bildsalat wiedergibt, der eigentlich entsteht, wenn man eine geschützte DVD 1:1 auf die Festplatte kopiert. Rippt man die Daten aber auf die Festplatte, so lassen sich die Videosequenzen problemlos abspielen.²³¹ Ein solcher Schutz schränkt die legalen Nutzungsmöglichkeiten des Produkts ein, weshalb hier ein Umtausch möglich sein sollte. Ausserdem wird der gesetzestreue Nutzer durch Kopierschutzverfahren benachteiligt, wenn er eine Kopie für den privaten Gebrauch bzw. eine Sicherheitskopie erstellen will. „Dies ist ihm zwar erlaubt, ein irgendwie verbrieftes Recht darauf hat er jedoch nicht.“²³² Es gibt also keine Garantie, dass solche Vervielfältigungen möglich sein müssen, sie werden lediglich geduldet.²³³ Die neue EU-Richtlinie soll nun die Umgehung von Kopierschutzmechanismen unter Strafe stellen, wodurch zwar die legale Privatkopie bestehen bleibt, sie durch die zunehmenden Sicherungsmaßnahmen aber nur selten noch erlaubt sein wird (siehe Kapitel 5.3).²³⁴

Um die Schöpfer für die Vervielfältigung ihrer Werke über Bild- oder Tonträger zu entschädigen, haben sie Anspruch auf eine „angemessene Vergütung“ durch die Hersteller dieser Träger und die Produzenten von Geräten zum Kopieren. Dadurch werden die gesetzlich zugelassenen Ausnahmefälle ausgeglichen, in denen legal kopiert werden darf.²³⁵

²³⁰ vgl. ebd.: S. 1-2

²³¹ vgl. Harry Potter – des Rätsels Lösung (2002).
<http://www.digital-movie.de/dvd-news/newsinfo.asp?ArtNr=2842>

²³² vgl. Hein (2002): Sicherheitskopien trotz Kopierschutz. S. 2

²³³ vgl. Himmelein (2002): Fast alles ist verboten – Der Rechtsstatus von Privatkopien vor der Umsetzung der EU-Richtlinie. S. 82

²³⁴ vgl. Krempl (2002): Geschützte Kopiersperren – Die geplante Urheberrechtsnovelle erhitzt die Gemüter. S. 18 ff.

²³⁵ vgl. Himmelein (2002): Fast alles ist verboten – Der Rechtsstatus von Privatkopien vor der Umsetzung der EU-Richtlinie. S. 83

5.1.2 Illegale Kopien

„Wer im Internet geistiges Eigentum stiehlt oder ohne Zustimmung des Rechteinhabers verwertet und verbreitet, handelt rechtswidrig und kann straf- oder zivilrechtlich in Anspruch genommen werden. Da sich nach deutschem Strafrecht der Tatort dort befindet, wo der Täter gehandelt hat bzw. wo der "Erfolg" eingetreten ist, können deutsche Nutzer auch dann strafrechtlich sanktioniert werden, wenn sie beispielsweise rechtswidrig auf einem amerikanischen Server Musik oder Software heruntergeladen haben. In solchen Fällen ergibt sich die Strafbarkeit aus § 106 UrhG (Unerlaubte Verwertung urheberrechtlich geschützter Werke), bei gewerbsmäßiger Begehung aus § 108 a UrhG.“²³⁶ Weil man nach deutschem Gesetz keine Rechte auf guten Glauben erwerben kann, zählt auch das Argument nicht, dass man nicht genau wissen könne, ob das betreffende Material überhaupt urheberrechtlich geschützt ist.

Außerdem ist der Verkauf einer Privatkopie genauso verboten wie deren Behalten und Weiterverwenden, nachdem das Original verkauft wurde.²³⁷

„Je nach Umfang können Verletzungen des Urheberrechts bereits heute weit reichende zivil- und strafrechtliche Folgen haben. Der Rechteinhaber kann auf Unterlassung und Schadenersatz pochen und zudem die Vernichtung oder Überlassung aller unerlaubt angefertigten Kopien verlangen. Ferner kann der Kläger Auskunft darüber verlangen, welchen Weg die unerlaubten Kopien gegangen sind und welcher Gewinn damit gemacht wurde. So würde er beispielsweise auch erfahren, wer Raubkopien gekauft hat. Je nach Schwere des Falls bestrafen die Gerichte nach dem aktuellen Rechtsstand die Vervielfältigung, Verbreitung, öffentliche Wiedergabe, Bearbeitung oder Umgestaltung ohne Erlaubnis des Rechteinhabers mit Geldstrafen oder mit Freiheitsstrafen bis zu drei Jahren. Ein im Bekanntenkreis mit Kopien "dealender" Schüler kann dabei mit deutlich niedrigerer Strafe rechnen als ein semiprofessioneller Raubkopierer. In jedem Fall können die Ermittlungsbehörden bereits im Vorfeld einer Anklage das Kopier-Equipment beschlagnahmen – das kann durchaus die gesamte PC-Anlage sein.“²³⁸

²³⁶ vgl. Urheberrecht (2002).

http://www.wiwo.de/wiwowwwangebot/fn/ww/SH/0/sfn/buildww/cn/cn_artikel/id/625771133232/layout/58327/depot/0/

²³⁷ vgl. Himmelein (2002): Fast alles ist verboten – Der Rechtsstatus von Privatkopien vor der Umsetzung der EU-Richtlinie. S. 83

²³⁸ vgl. ebd.: S. 83

5.2 Rechtslage im Hinblick auf digitale Filme

Vor allem bei DVD-Kopien kommt es immer wieder zu Streitigkeiten, weshalb eine genauere Betrachtung der Rechtslage im Hinblick auf DivX und ähnliche digitale Formate nötig ist.

5.2.1 Der Kopierschutz CSS

„Das Hacker-Magazin 2600 hat sich entschlossen, den Rechtsstreit um das DVD-Hacker-Tool "DeCSS" nicht vor den obersten US-Gerichtshof zu bringen. Das Urteil eines New Yorker Berufungsgerichtes vom November 2001, nach dem das Magazin 2600 den DeCSS-Code weder veröffentlichen noch auf eine Veröffentlichung verlinken darf, ist damit rechtskräftig. Der Rechtsstreit um DeCSS ist damit allerdings noch nicht endgültig entschieden. Ein kalifornisches Gericht hatte im selben Monat entschieden, die Veröffentlichung sei rechtmäßig – der Code falle unter das Recht auf freie Meinungsäußerung. Diese Entscheidung wird von der US-Filmindustrie vor dem obersten kalifornischen Gerichtshof angefochten. [...] Die Herausgeber von 2600 schätzten ihre Chance, das New Yorker Urteil vom obersten US-Gerichtshof revidieren zu lassen, nun als zu gering ein.“²³⁹

Die Entscheidung des Gerichts stimmt allerdings nachdenklich, wenn man bedenkt, dass es sich bei CSS um eine Beschränkung der Interoperationalität („Zusammenarbeitsfähigkeit“) der DVD-Technik mit bestimmten, nicht lizenzierten DVD-Spielern handelt. Mittels „technischer Maßnahmen“ kann nämlich nicht nur ein Kopieren verhindert, sondern auch der Zugang zu Märkten kontrolliert werden. Um eine Teilnahme kleiner und mittelständischer Unternehmen an den Technologiemarkten der Zukunft zu ermöglichen, müssen die Begriffsbestimmungen der „technische Maßnahmen“ bei der Umsetzung der EU-Richtlinie ins deutsche Recht deshalb möglichst eng gefasst werden, sodass sie nur im Hinblick auf den Schutz urheberrechtlicher Inhalte einem Umgehungsverbot unterstellt werden, nicht aber in solchen Funktionalitäten, die die Interoperabilität mit anderen Hard- oder Softwarekomponenten einschränkt.²⁴⁰

²³⁹ vgl. Stieler (2002): Streit um DeCSS geht nicht vor obersten Gerichtshof.
<http://www.heise.de/newsticker/data/wst-04.07.02-000/>

²⁴⁰ vgl. Metzger (2001): Die Privatkopie – vom Aussterben bedroht.
<http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/te/9123/1.html>

Bisher hat noch jeder Käufer einer DVD gemäß § 53 Absatz 1 des Urheberrechtsgesetzes²⁴¹ das Recht, unter bestimmten Voraussetzungen eine DVD-Kopie zum persönlichen Gebrauch herzustellen. Darauf berufen sich auch Hersteller kommerzieller DVD-Ripper, wobei das Knacken des DVD-Kopierschutzes CSS gegen das Urheberrecht verstoßen dürfte. Da die Rechtslage dazu im Moment aber nicht eindeutig ist, gibt es drei Auffassungen unter den Rechtsgelehrten.

Die erste Meinung befindet die Herstellung einer Sicherheitskopie als zulässig und deshalb auch die Produktion, den Vertrieb und den Gebrauch eines DVD-Rippers.

Die zweite Ansicht hält das Erzeugen einer Sicherheitskopie mit Hilfe einer kryptographischen Attacke für zulässig, die Herstellung mit einem gecrackten Schlüssel jedoch für unzulässig. Weil der durch Reverse Engineering ermittelte Schlüssel, um den Kopierschutz zu knacken, aus dem Xing-DVD-Player stammt, verstoßen alle Programme, die ihn einsetzen, gegen das Urheberrecht des Herstellers.

Die dritte Auffassung sieht auch die Herstellung einer Sicherheitskopie mit Hilfe einer kryptographischen Attacke als illegal an. Obwohl einige Kopierprogramme nicht den Originalschlüssel verwenden, sondern einen Schlüssel durch Ausprobieren ermitteln, spielt das letzten Endes keine Rolle, weil der Anwender in jedem Fall einen Verstoß gegen das Urheberrecht begeht.²⁴²

Derzeit gibt es keinerlei gültige höchstrichterliche Rechtsprechung zum Thema. Erst die Umsetzung der EU-Richtlinie zur europaweiten Harmonisierung des Urheberrechts wird hier Klarheit schaffen (siehe Kapitel 5.3).²⁴³

5.2.2 Codec DivX 3.11 ;-) alpha

Wie das Beispiel DeCSS zeigt, ist eine legale Privatkopie eines DVD-Films auch dann illegal, wenn die Kopiersoftware durch einen Verstoß gegen das Gesetz entwickelt worden ist. Dies gilt auch für die ersten DivX-Codecs ab der Version 3.11 ;-) alpha, bei denen Software des Herstellers Microsoft rechtswidrig dekompiert wur-

²⁴¹ vgl. UrhG Vervielfältigungen zum privaten und sonstigen eigenen Gebrauch.
http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/urhg/_53.html

²⁴² vgl. Baur (2002): Rippen & codieren in einem Rutsch. S. 25

²⁴³ vgl. ebd.: S. 25

de. Grob vereinfacht ist nach § 17 II Nr.2 UWG nämlich auch derjenige strafbar, der ein Betriebsgeheimnis verwendet, welches ein Dritter rechtswidrig erlangt hat.²⁴⁴ Spätere DivX-Codecs ab Version 4 verwendeten keinen Microsoft-Hack mehr und sind somit legal.²⁴⁵

5.2.3 Internet und Tauschbörsen

Da die Vervielfältigung zur Weitergabe an Unbekannte nicht unter die geduldete private Nutzung fällt, ist auch die Bereitstellung „gerippter“ Musik und Filme über eine Internet-Tauschbörse illegal, solange sie ohne Kenntnis und Genehmigung des Rechteinhabers oder ohne eine persönliche Beziehung zu den Personen, die die Datei auf ihren Rechner übertragen, geschieht. Auch derjenige, der Musik oder Videos herunterlädt, vervielfältigt sie mit dem Download und macht sich somit der unerlaubten Verbreitung schuldig (siehe Kapitel 5.1.2).²⁴⁶ „Hier stellt sich freilich die Frage, ob man den Film oder die Musik dank dem Privileg des § 53 Abs. 1 UrhG in den eigenen vier Wänden nutzen darf – schließlich geschah der Download zur persönlichen Nutzung. Zwar ist der "private Gebrauch" des Anwenders dann nicht mehr fraglich – grundsätzlich ist ein Download zu privaten Zwecken somit also völlig legal. Die Ausnahmegesetzgebung des § 53 Abs. 1 UrhG verlangt nämlich nicht, dass die Kopiervorlage dem Kopierer gehören muss – der Anwender darf ein Musikstück also nicht nur von einer selbst erworbenen CD herunterkopieren. Schließlich ist es auch gestattet, zu privaten Zwecken einzelne Seiten aus einem geliehenen Buch zu kopieren, etwa einem Bibliotheksexemplar. Dennoch muss die Kopiervorlage nach überwiegender Auffassung rechtmäßig erworben beziehungsweise erstellt worden sein. [...] An rechtswidrig erstellten Kopien können keine Rechte erworben werden. In klaren Worten: Ein geklautes Buch darf man nicht kopieren und sei es zum privaten Gebrauch. Ebenso wenig darf man rechtswidrig in einem Online-Tauschdienst bereitgestellte Dateien kopieren und nutzen – und der Download stellt durchaus eine Kopie dar. Damit kann sich auch niemand auf § 53 UrhG berufen, der eine solche Datei auf seinen Privatrechner herunterlädt. Im Ergebnis gilt: Wer rechtswidrig er-

²⁴⁴ vgl. Rechtslage. <http://www.jopor.de/dvd2divx/html/rechtslage.html>

²⁴⁵ vgl. Mann (2002): DivX-Bundle 5.02.
http://www.freenet.de/freenet/computer/hardware/dvd/divx_4_1_2/

²⁴⁶ vgl. Himmelein (2002): Fast alles ist verboten – Der Rechtsstatus von Privatkopien vor der Umsetzung der EU-Richtlinie. S. 83

stellte und/oder angebotene Dateien herunterlädt, verstößt gegen das Urhebergesetz.²⁴⁷ Ganz so einfach ist die Lage dann aber doch nicht, weil die Teilnehmer von Tauschbörsen in einer rechtlichen Grauzone agieren und höchstrichterliche Rechtsprechung hierzulande noch fehlt.²⁴⁸ Andere Juristen sind nämlich der Meinung, dass P2P-Dienste für eine rein private Nutzung zulässig sind und solange eine einheitliche Rechtsprechung oder eine Grundsatzentscheidung des Bundesgerichtshofs noch fehlt, gibt es in diesem Punkt keine Rechtssicherheit.²⁴⁹

5.2.4 Jugendschutz

„Der Polizei hingegen bereitet die Verletzung von Urheberrechten erst in zweiter Linie Sorge. Schlimmer ist, dass über die Tauschbörsen nicht nur harmlose Märchen [...] wandern. Vieles, was aus gutem Grund auf dem Index steht, finden die Suchmaschinen der Tauschbörsen in Sekunden. Material, das unter die Gürtellinie zielt oder politisch nach rechts- oder linksaußen, kann sich inzwischen jeder rasch besorgen. Pornos, Gewaltdarstellungen und Propaganda der übelsten Art landen in Minuten-schnelle auf der eigenen Festplatte. Wenige der Tauschbörsen haben Filter eingebaut – und diese können leicht deaktiviert werden. Es gibt sogar eigene Tauschnetzwerke, in denen sich nur Pornofans versammeln. Ein Klick trennt Computer-Kids noch vom Schund.“²⁵⁰ Nach einem US-Bericht ist eine überraschend große Menge von pornographischen Dateien bei P2P-Netzen zu finden. Hier kann man fast jede Art der Darstellung erhalten, die im Web angeboten wird, und meist muss dafür nichts bezahlt werden. Auch wer nicht explizit nach Pornographie sucht, wird mit solchen Inhalten konfrontiert. Beispielsweise findet man bei Namen von Prominenten wie Britney Spears oder Madonna vorwiegend pornographische Bilder oder Videos. Kinderpornographie und gewalttätige sexuelle Darstellungen gibt es in den untersuchten Tauschbörsen ebenfalls reichlich. Beispielsweise wird auf Gnutella sehr häufig nach "teens" oder "preteens" gesucht. Zu den häufigsten Suchbegriffen auf Gnutella gehörten am 26. Juni 2001 "porn" (2. Platz), "sex" (4. Platz), "xxx" (5. Platz) oder "teen" (6. Platz). Wie viele Jugendliche solche Tauschbörsen benutzen, ist nicht be-

²⁴⁷ vgl. Scheja (2002): Per Mausklick in die Haft(ung) – Rechtliche Grundlagen zum Up- und Download im Internet. S. 170 ff.

²⁴⁸ vgl. Zota (2002): Moviez in Hülle und Fülle – Der Filmtausch im Internet erreicht ungeahnte Ausmaße. S. 158 ff.

²⁴⁹ vgl. Nagel (2002): Absurde Regeln. S. 36

²⁵⁰ vgl. Maruszyk (2002): Freibeuter auf ungenierter Datenjagd. S. 34

kannt, man geht aber davon aus, dass es sehr viele sind.²⁵¹ „Die Autoren des Berichts stellten fest, dass die sieben populärsten Internetfilter, wenn man sie wie voreingestellt benutzt, das Herunterladen von Pornographie von Tauschbörsen nicht verhindern. Nur ein Programm blockierte auch die Tauschbörsen. Zwei andere Programme bieten dies als Option an. Die Filter sind also auch keine wirkliche Lösung, wenn die Eltern glauben, sich auf diese verlassen zu können.“²⁵² Insofern zeigt der Bericht, wie wichtig es für Eltern ist, die Surfgewohnheiten ihrer Kinder zu kennen. Er demonstriert, wie einfach man an Gewalt- und harte Pornographie über das Internet herankommen kann. Zwar ist diese Problematik bekannt, dennoch wird bisher aber nicht genug dagegen unternommen. Man weiß weder, welche Gesetze gefordert werden sollen noch was technisch gemacht werden kann. Deshalb ist es umso wichtiger, solche Informationen zumindest den Eltern zugänglich zu machen.²⁵³

Vermutlich würde es solche Inhalte auch ohne den DivX-Codec geben – es lässt sich aber nicht leugnen, dass durch dessen hohe Qualität und Kompression eine schnelle Verbreitung gefördert wird.

5.3 Umsetzung der EU-Richtlinie

Die „Richtlinie 2001/29/EG des europäischen Parlaments und des Rates zur Harmonisierung bestimmter Aspekte des Urheberrechts und der verwandten Schutzrechte in der Informationsgesellschaft“ soll die Urheberrechtsregelungen der Mitgliedstaaten aneinander angleichen, um bei der Vermarktung von Werken in Europa gleiche Bedingungen herzustellen. Diesem Hauptziel wird die Richtlinie aber nur im Titel gerecht. Stattdessen entstand ein Katalog mit vielen Kann- und wenigen Muss-Bestimmungen, durch den alles, was bisher nach deutschem Urheberrechtsgesetz illegal war, weiterhin unerlaubt sein wird und durch den zusätzlich eine Akzentverschiebung und streckenweise auch eine Verschärfung des geltenden Rechts zu erwarten ist. So lässt das deutsche Recht bisher alles zu, was nicht ausdrücklich ver-

²⁵¹ vgl. Rötzer (2001): Auf Tauschbörsen zirkuliert vor allem Porno.
<http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/te/9192/1.html>

²⁵² vgl. ebd.: <http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/te/9192/1.html>

²⁵³ vgl. ebd.: <http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/te/9192/1.html>

boten ist. Nach der Umsetzung der EU-Richtlinie gilt bei der Nutzung urheberrechtlich geschützter Werke grundsätzlich alles als verboten, was nicht erlaubt ist.²⁵⁴

Um die von der EU-Richtlinie gelieferten Vorgaben, Eckpunkte, Ziele, Rahmen und zu berücksichtigende Kriterien in geltendes Recht umzusetzen, müssen nationale Gesetzgeber passende Gesetze schaffen.²⁵⁵ In Deutschland wird dies durch das „Gesetz zur Regelung des Urheberrechts in der Informationsgesellschaft“ erreicht, welches das deutsche Urheberrecht an die Entwicklungen der digitalen Technologien anpassen soll. So enthält der Gesetzesentwurf bisher zwei Schwerpunkte. Zum einen schreibt er vor, dass das Recht, ein Werk öffentlich zugänglich zu machen, nur dem Urheber zusteht, was natürlich auch im Zusammenhang mit dem Internet gilt. Zum anderen dürfen zukünftig „wirksame technische Maßnahmen“ zum Schutz von Werken nicht mehr umgangen werden. Auf der anderen Seite wird aber auch klargestellt, dass die Kopie zum privaten Gebrauch auf beliebigen Datenträgern und damit auf digitalen Medien untergebracht werden kann, allerdings ohne Legitimation dazu, einen Kopierschutz zu knacken. Obwohl man sich beim Umgehen von Kopierschutzmechanismen weder strafbar macht noch eine Ordnungswidrigkeit begeht, kann der Rechteinhaber den Privatanwender mit einer Zivilklage auf Unterlassung und Schadensersatz verklagen.²⁵⁶

Außerdem ist zukünftig das Herstellen, der Verkauf, das Verbreiten oder das Bewerben von Geräten und Programmen, die hauptsächlich zum Umgehen von Kopierschutzmaßnahmen dienen, verboten. Auch digitale Wasserzeichen und ähnliche Maßnahmen, die das Werk, einen Urheber oder andere Rechtsinhaber identifizieren, dürfen nicht mehr entfernt oder verändert werden. Dadurch sollen alle neuen DRM-Systeme vor der Umgehung geschützt werden. Eindeutig illegal bleibt weiterhin jede Form des Bereitstellens urheberrechtlich geschützter Dateien via Internet, es sei denn, der Rechteinhaber gibt dazu die ausdrückliche Erlaubnis. Dabei bleibt vorerst immer noch ungeklärt, ob sich auch derjenige strafbar macht, der solche Dateien nur herunterlädt ohne sie wiederum anzubieten (siehe Kapitel 5.2.3).²⁵⁷

²⁵⁴ vgl. Himmelein (2002): Fast alles ist verboten – Der Rechtsstatus von Privatkopien vor der Umsetzung der EU-Richtlinie. S. 83

²⁵⁵ vgl. ebd.: S. 83

²⁵⁶ vgl. Sieber (2002): Knacken irgendwie verboten. S. 207

²⁵⁷ vgl. ebd.: S. 207

„Auf Grund zahlreicher Änderungsvorschläge und Kritik in der Anhörung am 22. April [...] ist der Zeitplan des Justizministeriums geplatzt. Der Gesetzentwurf soll erst [...] im Oktober in den Bundestag eingebracht und bis zum Jahresende beschlossen werden.“²⁵⁸

²⁵⁸ vgl. Lühr (2002): Zeitplan geplatzt.
<http://www.igmedien.de/publikationen/m/2002/05/28a.html>

6 Reaktionen der Filmwirtschaft

Hinter den genannten Änderungen im Urheberrecht durch die EU-Richtlinie stecken ähnlich wie bei dem 1998 in den USA verabschiedeten „Digital Millennium Copyright Act“ (DMCA) in erster Linie die Interessen der Rechteinhaber aus der Unterhaltungsindustrie,²⁵⁹ die sich durch die steigende Anzahl an Kopien schon seit Jahren von seiner Kundschaft ausgenutzt fühlt. Sie rechtfertigt den zunehmenden Bedarf an Einschränkungen der Nutzungsrechte mit imposant wirkendem Zahlenmaterial, das unter anderem den Verlust von großen Einnahmen durch Gelegenheitskopierer darstellt. Allerdings vergleicht man oftmals die Zahl der verkauften Rohlinge mit den Verkaufszahlen der Produkte und wirft dabei Raubkopien, legale Kopien und Daten-Backups, die überhaupt nichts mit den Erzeugnissen der Industrie zu tun haben, in einen Topf. Außerdem setzen Hersteller gern die Zahl mutmaßlicher Raubkopien mit entgangenen Umsätzen gleich. Dieser Ansatz unterstellt, dass sich jeder Kopierer eigentlich das Originalprodukt kaufen würde. Dadurch entstehen atemberaubende Beträge, die vielleicht PR-wirksam sind, mit der Realität aber wenig zu tun haben.²⁶⁰ Außerdem gehören nach Meinung der Unterhaltungsindustrie Kopien grundsätzlich verboten, weil der Künstler oder Filmemacher nur für verkaufte Originale Geld bekomme und ihm somit jede Vervielfältigung schaden würde.²⁶¹

Die Sorgen der Industrie lassen sich andererseits aber durchaus nachvollziehen, weil die Erlaubnis zur Erzeugung von Privatkopien noch aus dem „analogen Zeitalter“ stammt, als noch andere technische Voraussetzungen gegeben waren. Denn der Reiz und die weitere Verbreitung von analogen Kopien wird dadurch gemindert, dass sie mit jeder weiteren Kopie (Generation) an Qualität verlieren. Jedoch entspricht bei digitalen Aufnahmen die Kopie im Regelfall genau dem Original und der Generationsverlust entfällt.²⁶²

²⁵⁹ vgl. Himmelein (2002): Fast alles ist verboten – Der Rechtsstatus von Privatkopien vor der Umsetzung der EU-Richtlinie. S. 83

²⁶⁰ vgl. Himmelein (2002): Sind wir alle kriminell? – Gesetzesänderungen und Kopiersperren sollen Raubkopien vereiteln. S. 80

²⁶¹ vgl. Himmelein (2002): Fast alles ist verboten – Der Rechtsstatus von Privatkopien vor der Umsetzung der EU-Richtlinie. S. 82

²⁶² vgl. Himmelein (2002): Sind wir alle kriminell? – Gesetzesänderungen und Kopiersperren sollen Raubkopien vereiteln. S. 81

„So sieht sich die Unterhaltungsindustrie aus zwei Richtungen angegriffen: Auf der einen Seite stehen die Gelegenheitskopierer mit ihren Brennern, auf der anderen Seite die Internet-Sauger, die über Peer-To-Peer-Dienste haufenweise Musik und Videos austauschen.“²⁶³ Bald wurde der PC als gemeinsame Quelle für die unerwünschte Kopienflut ausgemacht, obwohl niemand bei der Entwicklung der DVD- und CD-Standards erwartet hätte, dass eines Tages jeder Besitzer eines DVD-Laufwerks und CD-Brenners den kompletten Inhalt der Trägermedien ganz einfach auf die Festplatte kopieren und weitergeben könnte. Auch die Möglichkeit der Reduktion der Datenmenge auf ein Zehntel und die unkontrollierte Verbreitung über das Internet konnte damals nicht vorhergesehen werden.²⁶⁴ Den Protesten der PC-Industrie ist es zudem zu verdanken, dass die Unterhaltungsindustrie bislang nur eine geringe Vergütung für legale Kopien, die mit diesen Geräten hergestellt werden, erhält. Es ist allerdings fraglich, ob Musik- und Filmindustrie ohne diese Gegenwehr auf die zunehmend eingeführten Kopierschutzmechanismen verzichtet hätten – diese zu erklären, würde ihnen aber auf jeden Fall schwerer fallen.²⁶⁵

Neben der herkömmlichen Vervielfältigungen über Bild- und Tonträger ist der Musik- und Filmindustrie natürlich auch die Verbreitung über das Internet ein Dorn im Auge, bei der sich die Millionen von Nutzern, die in erster Linie über Tauschbörsen auf das neueste Material zugreifen, sehr sicher fühlen. „Die Annahme, in der riesigen Masse der Tauschbörsianer anonym bleiben zu können, hat allerdings schon manchen getäuscht. Jeder, der Dateien anbietet, hinterlässt eine breite Datenspur. So erhielten manche T-Online-Kunden, die urheberrechtlich geschütztes Material geladen hatten, schon „blaue Briefe“.“²⁶⁶ Ende Januar 2002 wurden dadurch viele P2P-Nutzer durch Deutschlands größten Provider aufgeschreckt. Die ermahnten Anwender boten den Dreamworks-Film „Shrek“ zum Tausch an. Es handelte sich also nur um eine Reihe von „Einzelfällen“, auf deren IP-Nummern ein amerikanischer Branchenverband aufmerksam wurde, der die Interessen der Rechteinhaber vertritt.

²⁶³ vgl. ebd.: S. 81

²⁶⁴ vgl. ebd.: S. 81

²⁶⁵ vgl. Himmelein (2002): Fast alles ist verboten – Der Rechtsstatus von Privatkopien vor der Umsetzung der EU-Richtlinie. S. 83

²⁶⁶ vgl. Marusczyk (2002): Freibeuter auf ungenierter Datenjagd. S. 34

Damit scheint Hollywood einen neuen Weg zu erproben, gegen dezentrale P2P-Netze vorzugehen.²⁶⁷ „Kein einfaches Unternehmen. Zwar lassen sich die P2P-Netze gezielt nach Raubkopierern durchsuchen. Einen Anhaltspunkt auf deren Identität liefert jedoch lediglich die IP-Adresse. Die kann aber nur der Provider in Zusammenhang mit einer natürlichen Person bringen. Die Industrie ist auf Hilfe der ISPs angewiesen. Die ist aber nicht ganz einfach einzufordern.“²⁶⁸ Das liegt daran, dass mit den „blauen Briefen“ ein erheblicher Aufwand verbunden ist, weshalb T-Online auch nicht ganz freiwillig gehandelt hat. Bei einem solchen Vorgang muss der Provider nämlich die dynamisch vergebenen IP-Adressen in Einklang mit seiner enormen Kundendatenbank bringen. Um diesen Aufwand zu vermeiden, können Deutschlands Zugangsanbieter sich rechtfertigen, die Kundendaten aus Datenschutzgründen nicht ohne weiteres an Dritte weitergeben zu dürfen und haften nach dem Teledienstgesetz auch nicht für die von ihnen transportierten Inhalte. Der Kooperationswille der deutschen Provider kommt daher, dass fast alle auf ihren Breitbandportalen in Zukunft Musik- und Videodateien anbieten wollen und dazu auf entsprechende Rechte aus Hollywood angewiesen sind. Außerdem sind P2P-Anwender auch bei Providern verhasst, weil ihre enormen Datenübertragungen kaum noch zu finanzieren sind.²⁶⁹ Der Erfolg der neuen Strategie, sich direkt an P2P-Nutzer zu wenden, scheint aber auch deshalb zweifelhaft, weil US-Verbände wie die Motion Picture Association of America (MPAA) selbst bei einem Erfolg vor Gericht tausende von Einzelverfahren führen müssten und bei den oft jugendlichen Straftätern wohl kaum einen hohen Schadensersatz erwarten dürften. So kann allenfalls eine abschreckende Wirkung erzielt werden.²⁷⁰

Auf der anderen Seite klagt man nun auch direkt gegen Tauschbörsen und versucht so, eine nach der anderen zu schließen. Nachdem KaZaA bereits nach Australien verkauft wurde, weil die Tauschbörse in Holland wegen Urheberrechtsverletzungen verurteilt worden war, tauchen nun immer mehr Viren und defekte Dateien darin auf, welche teilweise auf Guerilla-Methoden der Unterhaltungsindustrie zurückgehen.²⁷¹

²⁶⁷ vgl. Grollmann (2002): Blauer Brief von T-Online. S. 16

²⁶⁸ vgl. ebd.: S. 16

²⁶⁹ vgl. ebd.: S. 16-17

²⁷⁰ vgl. ebd.: S. 17

²⁷¹ vgl. Reinke (2002): Tauschbörsen am Ende? S. 14-15

Im Oktober 2001 reichten Vertreter der Filmindustrie gemeinsam mit den Kollegen der Musikbranche in Los Angeles erneut Klage gegen KaZaA und zusätzlich gegen die populären P2P-Services Morpheus und Grokster ein.²⁷² Nur das unter Filmfans beliebte Tauschnetz eDonkey wächst dank der neuen Netzstruktur „Overnet“ noch ungehindert weiter,²⁷³ wobei auch die Nutzer des Esels langsam in die Schusslinie geraten. So wurde Dänemark vor kurzem zum Vorreiter in Sachen Verfolgung von eDonkey-Betreibern weltweit, nachdem die dänische Polizei erstmals gezielt gegen Serverbetreiber des File-Sharing-Programmes vorging.²⁷⁴

Des Weiteren setzt die Industrie auf neue Kopierschutzmechanismen und gesetzliche Regelungen. Daneben hofft die Filmindustrie, dass durch die ohnehin bereits schlechte Qualität, die durch das Abfilmen von der Kinoleinwand entsteht, und den weltweit gleichzeitigen Start großer Filme der Reiz an diesen Kopien gemindert wird.²⁷⁵ Zusätzlich will die MPAA aber auch das „analoge Loch stopfen“ und so die Verbreitung von Raubkopien eindämmen. Egal, ob abgefilmter Hollywoodblockbuster oder mitgeschnittene TV-Serie, das Material muss zu guter Letzt immer digitalisiert werden. Den für diese Prozedur benötigten Analog/Digital-Wandlern sollen nach dem Willen der MPAA sog. „Cop chips“ den Garaus machen, die beim Entdecken eines im Quellmaterial enthaltenen, unsichtbaren beziehungsweise unhörbaren Wasserzeichens, partout die Aufnahme verweigern. Weil diese Entwicklung aber auch das Recht auf freie Meinungsäußerung und wissenschaftliche Arbeit einschränken würde, muss sich die Filmindustrie zusätzlich mit Bürgerrechtlern auseinandersetzen. Sollten all diese Schritte dennoch greifen, würde sich das Problem mit den Filesharing-Diensten quasi nebenbei erledigen, weil diesen 90 Prozent des Tauschmaterials abhanden kommen würde.²⁷⁶

Zuletzt will die Filmindustrie in Hollywood jetzt mit Kino-Spots gegen das unkontrollierte Downloaden seiner Filme aus dem Internet vorgehen. Wie "Spiegel Online" berichtet, werde man in den Spots, die auch für das Fernsehen, für DVDs und Videos produziert werden, auf die ökonomischen Folgen der Raubkopiererei hinweisen.

²⁷² vgl. Siegle (2002): Happy End im Cyberkino. S. 43

²⁷³ vgl. Reinke (2002): Tauschbörsen am Ende? S. 14

²⁷⁴ vgl. Löding (2002): Dänemark geht hart gegen eDonkey-Betreiber vor.
<http://www.heise.de/newsticker/data/tol-19.09.02-002/>

²⁷⁵ vgl. Reinke (2002): Tauschbörsen am Ende? S. 15

²⁷⁶ vgl. Zota (2002): US-Filmindustrie will das „analoge Loch stopfen“.
<http://www.heise.de/newsticker/data/vza-27.05.02-000/>

Auch ehrliche Filmliebhaber würden die Auswirkungen des illegalen Kopierens im Internet schon bald spüren, wenn die Industrie mit Einnahmeausfällen zu kämpfen habe und deswegen Preise erhöhen müsse.²⁷⁷

„Neben dem Kampf vor Gericht oder als Netz-Guerilla suchen Musik- und Filmindustrie nach eigenen Vertriebswegen im Netz.“²⁷⁸ Dabei ist aber das Filmangebot zumindest hierzulande eher bescheiden und ohne aktuelle Filme zu akzeptablen Leihgebühren dürfte Video-on-Demand (VoD) kaum Chancen gegen herkömmliche Videotheken haben. Die Zahl der legalen Streaming-Angebote ist im vergangenen Jahr beispielsweise stark geschrumpft und kommerzielle Streaming-Anbieter mussten mangels fehlender Geschäftsmodelle schwere Verluste hinnehmen. Ein Grund dafür sind die Probleme der digitalen Rechteverwaltung (DRM), die Raubkopien und unbefugte Nutzung verhindern soll.²⁷⁹ „Kirch Intermedia“ zufolge sind außerdem die Kosten zu hoch, die Zielgruppe zu klein, die Technik noch nicht reif und bei vielen Spielfilmen die Rechte hinsichtlich Internet noch nicht verhandelt.²⁸⁰ Auch über das momentan im Bereich VoD führende US-Unternehmen „Intertainer“, das insgesamt 70 000 Stunden verschiedenster Videoinhalte anbietet, darunter auch Filme von MGM, Universal Pictures, Warner Bros. und Dreamworks, können in Deutschland keine Originalfassungen der US-Blockbuster per Streaming gesehen werden, weil ein Regionalcheck anhand der IP-Adresse des Interessenten überprüft, woher er stammt, und das Abspielen verweigert, sofern man nicht über einen US-Provider im Netz ist.²⁸¹

²⁷⁷ vgl.: Hollywood: Moral-Kampagne gegen Datenräuber.
<http://www.spiegel.de/netzwelt/politik/0,1518,210358,00.html>

²⁷⁸ vgl. Reinke (2002): Tauschbörsen am Ende? S. 15

²⁷⁹ vgl. Zota (2002): Moviez in Hülle und Fülle – Der Filmtausch im Internet erreicht ungeahnte Ausmaße. S. 158 ff.

²⁸⁰ vgl. Puscher (2002): Video-On-Delay. S. 40

²⁸¹ vgl. Zota (2002): Moviez in Hülle und Fülle – Der Filmtausch im Internet erreicht ungeahnte Ausmaße. S. 158 ff.

Bei der Betrachtung der genannten Entwicklungen kann man schließlich folgendes Fazit ziehen: „Selbst wenn die Filmbosse mittels rechtlicher Schritte Tauschbörsen in die Knie zwingen können, bekommen sie das Phänomen des Filmtauschs nicht unter Kontrolle: Es gibt inzwischen zu viele Quellen, die es abzudichten gilt, Tauschbörsen sind nur die Vorreiter. Die Motion Pictures Association of America (MPAA) hat in den USA schon seit geraumer Zeit Klagen gegen den Morpheus-Betreiber MusicCity/StreamCast angestrengt, weitere werden folgen. [...] Dennoch zeigte die jüngste Vergangenheit, dass auch der Sieg der RIAA gegen Napster nicht den gewünschten Effekt erzielt hat – ganz im Gegenteil: der Tauschrausch nimmt stetig zu. Video-on-Demand-Angebote werden an diesem Trend kaum etwas ändern, könnten aber von dem Video-Boom im Netz profitieren. Dazu bedarf es konkurrenzfähiger und aktueller Angebote, die weltweit verfügbar sind – und nicht wie bisher an virtuellen Landesgrenzen scheitern. Die Filmbranche muss wie schon die Musiklabels umdenken, rechtliche Schritte gegen Betreiber von Tauschbörsen und deren Nutzer alleine werden ihr kaum den gewünschten Erfolg bringen.“²⁸²

²⁸² vgl. ebd.: S. 158 ff.

7 Zusammenfassung und Ausblick

Betrachtet man abschließend die Entwicklung von DivX und des gesamten Filmbereichs, so fallen immer wieder Parallelen zum MP3-Format und der Musikbranche auf. In technologischer Hinsicht war die Musikindustrie der Filmindustrie schon immer ein wenig voraus und veröffentlichte bereits in der ersten Hälfte der 80er Jahre mit der CD das erste digitale Trägermedium, welches sich auf dem Markt durchsetzte. Diese Markteinführung war damit verbunden, dass CDs die analogen Medien Kassette und Schallplatte immer weiter zurückdrängten und schließlich bis heute die Oberhand behalten haben. Durch die deutlich höhere Speichermenge, die durch Bild und Ton mit dem Film verbunden ist, setzte sich die DVD als erstes digitales Medium, das die analogen VHS-Bänder auf dem Markt übertreffen konnte, erst vor kurzem endgültig durch. Ähnlich wie die Musikindustrie damals bei der Einführung der CD, konnte die deutsche Videoindustrie im ersten Halbjahr 2002 einen Umsatzrekord verzeichnen, wobei alleine der DVD-Umsatz um 80 Prozent zugelegt hat. Damit konnten mit diesem Medium auch erstmals mehr Einheiten abgesetzt werden als mit VHS-Bändern.²⁸³ Auf lange Sicht gesehen wird die DVD ohne Frage das Videoband als Standard ablösen, was vor allem an den digitalen Vorteilen und günstigeren Produktionskosten des Mediums liegen dürfte.²⁸⁴

Mit dem damaligen Erfolg der Musikbranche erschienen CD-Brenner und Rohlinge, die zu Beginn noch recht teuer waren, dann aber rapide im Preis sanken. Inzwischen sind auch die ersten DVD-Brenner und die dazugehörigen Medien auf dem Markt, welche derzeit ebenfalls deutlich günstiger werden, mit CD-Rohlingen jedoch noch nicht konkurrieren können. Über kurz oder lang kann man aber davon ausgehen, dass sie sich auf dem Markt durchsetzen werden und leere Videobänder ebenso zurückgedrängt werden wie beispielbare Musikkassetten. Dasselbe gilt natürlich auch für CD-ROMs, die mit ihrer größeren Kapazität die Disketten vom Markt annähernd verdrängt haben und die inzwischen durch die DVD-ROM demselben Schicksal entgegensehen.

²⁸³ vgl. Stumptner (2002): DVD-Umsatz legt um 80 Prozent zu. S. 5

²⁸⁴ vgl. Freidenfelds (2000): Online Movie Piracy, 2000-2010.

http://jfreiden.home.mindspring.com/OnlineMoviePiracy/JasonFreidenfelds_OnlineMoviePiracy.htm#_ftn2

Nachdem die CD den Musikmarkt kontrollierte, kam es zur Entwicklung des MP3-Formats und dessen rasche Verbreitung via Internet. Nicht nur, dass es durch die MP3-Kompression möglich wurde, über 10 CDs auf einer einzigen unterzubringen, es entstanden auch die ersten illegalen Angebote im Internet. Darunter natürlich auch „Napster“, welcher als Vorläufer aller aktuellen Tauschbörsen gilt.

Dadurch, dass vor der Einführung von DivX bereits bekannte Kompressionsverfahren für digitale Videos in Form der MPEG-Standards existierten, konnte die Entwicklung darauf aufbauen und so schneller verlaufen. Allerdings wurde die Öffentlichkeit erst in vollem Maße auf deren Möglichkeiten aufmerksam, nachdem der gehackte DivX-Codec, dessen illegales Image zusätzlich zu seiner Popularität beitrug, demonstrierte, in welcher Qualität Kopien von DVDs möglich waren. Genauso wie die deutlich höhere Datenmenge bei Filmen bereits die Einführung eines digitalen Mediums verzögert hatte, verlangsamte sie zunächst auch deren Verbreitung in Tauschbörsen. Durch die Pionierarbeit des Vorläufers ging die Entwicklung im Filmbereich allerdings deutlich schneller voran. Nicht nur, dass für die Audiokompression der DivX-Videos MP3 verwendet werden konnte, auch das Prinzip der P2P-Dienste war durch den Medienwirbel um Napster und dessen Nachfolger bereits bekannt und konnte problemlos auf Filmdateien ausgeweitet werden. Natürlich spielt hier die immer günstigere und leistungsfähigere Hardwareausstattung und die zunehmende Verbreitung immer schneller werdender Internetzugänge eine genauso wichtige Rolle.²⁸⁵

Obwohl es hier zu einem ähnlichen Phänomen wie in der Musikszene kommen kann, dass beispielsweise ein Film wie „The Blair Witch Project“ durch die Kopie im Internet erst bekannt und somit ein Kassenschlager wird, ist der zu erwartende Schaden für die Filmindustrie durch den P2P-Tausch deutlich größer.²⁸⁶ Auch im Kampf gegen diese Raubkopien spielt die Musikindustrie eine Art Vorreiterrolle. So meinte z.B. Bodo Schwartz, Geschäftsführer der „Twentieth Century Fox Home Entertainment“ von Deutschland, Österreich und der Schweiz: „Die Filmindustrie wappnet

²⁸⁵ vgl. ebd.:

http://jfreiden.home.mindspring.com/OnlineMoviePiracy/JasonFreidenfelds_OnlineMoviePiracy.htm#_ftn2

²⁸⁶ vgl. ebd.:

http://jfreiden.home.mindspring.com/OnlineMoviePiracy/JasonFreidenfelds_OnlineMoviePiracy.htm#_ftn2

sich gegen Raubkopierer. Wir haben aus den Fehlern der Musikbranche gelernt.“²⁸⁷ Und auch Johannes Klingsporn, Geschäftsführer vom Verband der Filmverleiher e.V., hofft, die Filmindustrie könne aus den leidvollen Erfahrungen der Musikbranche lernen. Während die gesamte Medienbranche ihre Hoffnungen in die Umsetzung der EU-Richtlinie zur Harmonisierung des Urheberrechts setzt,²⁸⁸ ist die Filmindustrie der Musikindustrie im Kampf gegen Raubkopien sogar schon einen Schritt voraus. Solange diese noch zögert, wenn es um das direkte Ansprechen von Tauschbörsennutzern geht, hat die Motion Picture Association of America (MPAA) als Interessenvertretung der Filmindustrie allein im Jahr 2001 insgesamt 54.000 Schreiben an 1680 Internet-Provider weltweit versandt – bis Mitte des Jahres 2002 waren es bereits über 100.000.²⁸⁹ Ob es damit gelingt, den Filmtausch im Netz effektiv zu unterbinden oder wenigstens größeres Unheil zu verhindern, bleibt abzuwarten.²⁹⁰ Nachdem in der Musikszene inzwischen auch zahlreiche mp3-CD-Player erschienen sind, kann man in Zukunft auch mit DVD-Playern für das Wohnzimmer rechnen, die DivX-CDs unterstützen. So hat Sigma Designs mit der Auslieferung des laut eigenen Angaben ersten Ein-Chip-MPEG1/MPEG2/MPEG4-Decoders für DVD-Player begonnen. Der EM8500 getaufte neue Chip soll MPEG4-Videos in hoher Auflösung wiedergeben können. Dadurch sind günstige DVD-Player möglich, die DivX-kodierte Filme direkt von CD wiedergeben können. Bekannt wurde Sigma durch die Xcard als Hardware beschleunigte DivX-Karte,²⁹¹ die die Wiedergabe von DivX-Video-Clips auf dem Fernseher ermöglicht – also praktisch das, was etliche Anwender erledigen, indem sie DivX-Videos auf ihrem PC abspielen und den TV-Ausgang ihrer Grafikkarte benutzen.²⁹² Inzwischen kann diese Funktion auch von einigen Konsolen übernommen werden, beispielsweise von Sega's „Dreamcast“.²⁹³

²⁸⁷ vgl. Scheibe (2001): Filme aus dem Web. S. 137

²⁸⁸ vgl. Zota (2002): (Un)schuldbewusstsein – Tauschbörsianer kontra Filmindustrie. S. 168 ff.

²⁸⁹ vgl. Hansen (2002): Filmindustrie geht gegen Tauschbörsianer vor.
<http://www.heise.de/newsticker/data/sha-23.07.02-000/>

²⁹⁰ vgl. Zota (2002): (Un)schuldbewusstsein – Tauschbörsianer kontra Filmindustrie. S. 168 ff.

²⁹¹ vgl. Klaß (2002): Sigma liefert MPEG4-fähigen DVD-Decoder-Chip.
<http://www.golem.de/0206/20109.html>

²⁹² vgl. Jurrán (2002): DivX nähert sich weiter dem Heimkino.
<http://www.heise.de/newsticker/data/nij-05.02.02-003/>

²⁹³ vgl. Gieselmann (2002): DivX-Cast – DivX-Filme und MP3-Musik mit der Dreamcast abspielen. S. 74

Hinzu kommen die Möglichkeiten der digitalen Videorekorder, denen eine große Zukunft prophezeit wird. In den USA ermöglichen sie bereits den von Experten seit langem prophezeiten Austausch von Sendungen über das Internet. Die "Napsterisierung" des Fernsehens ist damit angelaufen und auch die Auswirkungen auf das Rezeptionsverhalten sind nicht zu unterschätzen. Immerhin würden Anwender "zehnmal mehr aufnehmen als früher". Dadurch wird vermutlich die Bedeutung und die Nutzung des Fernsehens insgesamt zurückgehen.²⁹⁴

Während man beim CD-Kauf vor allem über das Radio auf ein bestimmtes Album oder Lied aufmerksam wird, gibt es auch ohne DivX-Kopien vorab genügend Möglichkeiten, um sich über einen neuen Film zu informieren - etwa Filmtrailer im Internet, Fernsehen und Kino. Der gesamte Vergleich mit Musik hinkt aber insofern, dass Filme einem anderen Konsumverhalten unterliegen. Musik kann man in allen möglichen Lebenssituationen konsumieren. Einen Film schaut man sich dagegen nur wenige Male konzentriert auf der Leinwand oder am Bildschirm an. Bei manchen Filmen entsteht ein Wiederholungsbedürfnis, bei anderen nicht.²⁹⁵

Außerdem unterliegen Filme einer anderen Wertschöpfungskette. Da die Produktionskosten deutlich höher liegen als bei einer CD, werden große Filme nicht direkt im Fernsehen ausgestrahlt, sondern zunächst im Kino, dann auf Video und DVD und schließlich im Pay-TV vermarktet. Wird diese Kette bereits frühzeitig unterbrochen, im schlimmsten Fall bereits vor dem Kinostart, sind die Verluste natürlich auch entsprechend größer.²⁹⁶

Insofern kann man für die Zukunft erwarten, dass nach den ersten Umsatzrekorden durch die DVD der Filmindustrie ähnlich schwere Zeiten bevorstehen wie der Musikbranche, die im vergangenen Jahr einen Umsatzrückgang von über 10% zu verzeichnen hatte.²⁹⁷

²⁹⁴ vgl. Krempf (2002): Digitale Videorekorder auf dem Weg ins Wohnzimmer.
<http://www.heise.de/newsticker/data/mw-14.09.02-001/>

²⁹⁵ vgl. Zota (2002): (Un)schuldbewusstsein – Tauschbörsianer kontra Filmindustrie.
S. 168 ff.

²⁹⁶ vgl. Fiutak (2002): Filmverleiher wollen Privates Kopieren verhindern.
<http://news.zdnet.de/story/0,,t532-s2118509,00.html>

²⁹⁷ vgl. Jahreswirtschaftsbericht 2001.
<http://www.ifpi.de/index.htm?jumpUrl=/zahlen/index.shtml>

Dazu werden auf der einen Seite immer bessere Internet- und Hardwarevoraussetzungen der Nutzer beitragen, mit denen es heute bereits möglich ist, mit DivX 5.0 Encoding-Raten von 50fps zu erreichen, was in etwa doppelter Echtzeit entspricht.²⁹⁸ Auf der anderen Seite wird es den Codecs gelingen, noch bessere Qualität in noch geringeren Datenmengen unterzubringen. Zusätzlich kann man erwarten, dass immer mehr DVD-typische Funktionen in DivX Einzug finden. „Seit geraumer Zeit gibt es [...] auch Ansätze hierfür: Dem Mediaplayer PowerDivX NexGen liegt etwa der „DiviDivX Creator“ bei, mit dem sich aus zuvor gerippten und transkodierten DVD-Menüs eigene Menüstrukturen zusammenschustern lassen.“²⁹⁹

Diese Entwicklung lässt darauf schließen, dass sich DivX oder ein ähnliches Kompressionsverfahren in jedem Fall durchsetzt. Auch abseits der Raubkopierszene gibt es genügend legale Anwendungsbereiche: „Eine DVD lässt sich für den privaten Gebrauch auf eine Dateigröße komprimieren, so dass sie auf eine CD-ROM passt. Notebook-Besitzer können mehr als das 10fache an Videomaterial bei gleicher Datenkapazität mitnehmen. Mehrere Episoden von Schulungsvideos würden auf eine Notebook-Festplatte passen. Genauso könnte man gleich mehrere Videos auf eine relativ kleine Laptop-Festplatte kopieren, um sie beispielsweise in den Urlaub mitzunehmen. Durch DivX /MPEG-4 Videos belastet man weniger die Datennetze im Internet, wertvolle Bandbreite wird effektiver genutzt. Dieses Format eignet sich also hervorragend als Transportmittel. Auch die Download-Zeiten von Videos on Demand lassen sich wirkungsvoll reduzieren. Für mobile Geräte wie PDAs, UMTS-Handys oder Video-Walkmans hätte man endlich eine Lösung parat, um Videosequenzen zu übertragen.“³⁰⁰ Dies zeigen bereits die ersten Produkte wie der Festplatten-MP3-Player von Archos, der auch die Wiedergabe von DivX-Filmen unterstützt.³⁰¹

²⁹⁸ vgl. Curtis (2002): Grafik / Multimedia: DivX 5.0.
<http://produkte.zdnet.de/test/78/2/409.html>

²⁹⁹ vgl. Zota (2002): DivX im Griff – Abspielen, Rippen, Konvertieren. S.100

³⁰⁰ vgl. Scheffel (2002): DivX 5.0: Vom T-Shirt in den feinen Anzug.
<http://www.de.tomshardware.com/video/02q1/020306/DivX50-14.html>

³⁰¹ vgl. Nonhoff-Arps (2002): Mit Bild und Ton – Festplatten-MP3-Player mit Multimediaambitionen. S. 70

Dazu kommt, dass es DivXNetworks offensichtlich gelingt, immer mehr Lizenznehmer zu gewinnen. Nach Blizzard Entertainment, die den Codec bereits seit einiger Zeit für die Kodierung der Trailer und Sequenzen ihrer Computerspiele einsetzen, gehört inzwischen auch das amerikanische Unternehmen Jim Henson Co. zu den Lizenznehmern. Das Unternehmen will DivX auf Promotion-CDs zum 25. Jubiläum ihrer beliebten Sendung "The Muppets Show" einsetzen, auf der unter anderem Video-Clips der Show zu finden sein sollen.³⁰²

Ein weiterer Lizenznehmer ist das Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung (IGD) in Darmstadt. Das IGD will das Kompressionsverfahren lediglich in Forschungsprojekten einsetzen, um beispielsweise 3D-Bilder interaktiv und in Echtzeit zu streamen. Ziel sei es, Anwendern eine dreidimensionale Kommunikation im Web zu ermöglichen, beispielsweise indem Studenten einer Vorlesungen in einem virtuellen Klassenraum folgen.³⁰³

Diese Beispiele zeigen, dass Codecs zur Videokompression, an erster Stelle natürlich DivX, genauso wenig wie das MP3-Format wieder vom Markt verschwinden werden oder unter Kontrolle gebracht werden können. Ihre Entwicklung wird weitergehen. „Unabhängig davon, welches Kompressionsverfahren sich durchsetzt, der Film- und Videobranche dürfte angesichts der "angedrohten" Leistungsfähigkeit [...] bereits jetzt die Panik ins Gesicht geschrieben stehen, hat sie doch mit DivX & Co. schon genug zu kämpfen.“³⁰⁴

³⁰² vgl. Jurrán (2002): Fraunhofer-Institut erwirbt DivX-Lizenz.
<http://www.heise.de/newsticker/data/nij-05.02.02-002/>

³⁰³ vgl. ebd.: <http://www.heise.de/newsticker/data/nij-05.02.02-002/>

³⁰⁴ vgl. Zota (2002): IBC: MPEG-4-Erweiterung H.264 in den Startlöchern.
<http://www.heise.de/newsticker/data/vza-13.09.02-001/>

Abkürzungsverzeichnis

ABR	Average Bitrate (durchschnittliche Bitrate)
AVI	Audio Video Interleaved
CBR	Constant Bitrate (konstante Bitrate)
CD	Compact Disc
CD-ROM	Compact Disc - Read Only Memory
CSS	Content Scrambling System
DCT	Diskrete Cosinus Transformation
DivX	Digital Video Express
DMCA	Digital Millennium Copyright Act
DRM	Digital Rights Management
DSL	Digital Subscriber Line
DVD	Digital Versatile Disc
DWT	Diskrete Wavelet Transformation
fps	Frames per Second (Bilder pro Sekunde)
FTP	File Transfer Protocol
GB	Gigabyte
HDTV	High Definition Television
IRC	Internet Relay Chat
ISO	International Organisation for Standardization
ISP	Internet Service Provider
IuK	Information und Kommunikation
JPEG	Joint Photographic Expert Group
Kbps	Kilobit pro Sekunde
MB	Megabyte
MHz	Megahertz

MPAA	Motion Picture Association of America
MP3	Moving Picture Experts Group Audio Layer 3
MPEG	Moving Picture Experts Group
NTSC	National Television Standards Committee
P2P	Peer-To-Peer
PAL	Phase Alternation Line
PC	Personal Computer
RIAA	Recording Industry Association of America
SVCD	Super-Video-CD
TV	Television
UrhG	Urheberrechtsgesetz
UWG	Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb
VBR	Variable Bitrate
VCD	Video-CD
VHS	Video Home System
VKI	Variable Keyframe Interval
VoD	Video on Demand

Glossar

Anamorph

Geometrisch verzerrt; z.B. wird 16:9 Format auf herkömmliches 4:3 Format gestaucht, um eine bessere Bildqualität zu erreichen.

Artefakte

Die Verzerrung, die durch die Kompression von Audio- und Videodaten entsteht. In einigen Fällen werden diese Artefakte auch als „Rauschen“ oder „Klötzchen“ bezeichnet.

AVI (Audio Video Interleaved = "Audio-Video-Verflechtung")

Technologie der Firma Microsoft, welche die gemeinsame Speicherung von Bild und Ton in einer Datei erlaubt und vor allem in Videosequenzen im Internet Anwendung findet. Es ist das meistgenutzte Videoformat bei Windows-PCs, kann mit dem Windows Media Player wiedergegeben werden und wird von vielen Multimediaprogrammen und Autorensystemen unterstützt.

Bitrate

Die Zahl der Datenbits pro Sekunde, mit der Film- und Audiodaten übertragen bzw. auf einem Medium gespeichert werden.

Blockbuster (Kassenschlager)

Spielfilm, der weit überdurchschnittliche Einspielergebnisse erzielt.

Bug (Defekt, Störung)

Fehler in Hard- oder Software, der ein Produkt zwar nicht unbedingt völlig untauglich macht, aber mindestens zu lästigen Funktionsstörungen und Unannehmlichkeiten in der Anwendung führt.

Bugfix (Fehlerbehebung)

Fehlerbereinigte Version einer Software, die oft im Internet zum Herunterladen bereitsteht.

Capture

Prozess der Digitalisierung von Audio- und Videodaten.

Diskrete Cosinus Transformation (DCT)

Mit Hilfe der Diskreten Cosinus Transformation werden z.B. beim klassischen JPEG-Verfahren die Zahlenwerte für Helligkeit und Farbe jedes einzelnen Pixels (daher diskret) vom Zeit- in den Frequenzbereich transformiert, um dort standardisierte Verfahren zur Frequenzanalyse zu ermöglichen.

Dialer („Wähler“)

Programm, das in den DFÜ-Einstellungen des betroffenen Rechners die Einwahl über eine 0190-Rufnummer hinzufügt. 0190-Dialer werden vor allem für die Abrechnung kostenpflichtiger Inhalte wie Erotik und Software genutzt, weil sich die Höhe der anfallenden Gebühren auf einfache Weise über individuelle Rufnummern festlegen lässt. In jüngster Zeit werden jedoch zunehmend Webseiten ins Netz gestellt, von denen aus sich 0190-Dialer unaufgefordert als Standard-Internetverbindung auf den Rechnern der Besucher installieren und dadurch immense Telefongebühren verursachen.

Download (Herunterladen)

Übertragung einer Datei via Internet auf den eigenen Computer.

Drag and Drop („ziehen und fallen lassen“)

Technik in Windows (ursprünglich von Apple entwickelt), bei der einzelne Teile von Dokumenten mit der Maus markiert, mit gedrückter linker Maustaste in das Fenster einer anderen Anwendung gezogen und dort eingefügt werden.

DVD (Digital Versatile Disk = "digitale vielseitige Scheibe")

Standard, der einen Datenträger beschreibt, der herkömmlichen CDs ähnlich ist, aber beidseitig beschrieben und gelesen werden und auf einer Seite bis zu 8,5 Gigabyte Daten aufnehmen kann.

DVD-Audio

Standard, der die Perspektive eröffnet, im heimischen Wohnzimmer nicht nur Filme, sondern auch reine Musikproduktionen in perfektem 6-Kanal-Sound wiederzugeben.

Feature („Merkmal“)

Besonderes Leistungsmerkmal von Software, bei Computerprogrammen versteht man Funktionen und Eigenschaften darunter.

Framerate

Die Anzahl der Bilder in einem Videofilm, die pro Sekunde angezeigt werden.

Freeware

Software, die der Autor zum kostenlosen Gebrauch zur Verfügung stellt. Für den kommerziellen Einsatz der Software können allerdings Einschränkungen bestehen.

Interlaced (Halbbilddarstellung)

Darstellung im Zeilensprungverfahren (erst alle ungeradzahligen, dann alle geradzahligen Zeilen). Nutzt die Trägheit des Auges, um flimmerfreie Darstellungen am Bildschirm zu erhalten. (Non Interlaced = Vollbilddarstellung)

JPEG (Joint Photographic Experts Group)

Gruppe, die den JPEG-Standard zur Bildkomprimierung eingeführt hat. JPEG-Dateien findet man aufgrund ihrer hohen Kompressionsrate bei guter Bildqualität sehr häufig im Internet. Sie haben in der Regel die Endung .jpeg oder .jpg.

Keyframe („Schlüsselbild“)

Ein Bild in einem Film, das komplett gespeichert wird. Alle folgenden Bilder speichern nur die Veränderung zum vorherigen Bild bis wieder der nächste Keyframe erscheint.

Kompression

Reduktion der Datengröße einer Datei. Die Datenreduktion wird in der Regel durch ein spezielles Programm ausgeführt, das die Datei nach der Reduktion meist in einem anderen als dem ursprünglichen Format abspeichert.

Link (Verknüpfung, Bindeglied)

Üblicherweise blaufarbige und blau unterstrichene Wörter im Fließtext von Webseiten, die man anklicken kann und die einen Querverweis auf eine andere Adresse im Internet darstellen.

Megabyte

Maßeinheit für die Größe eines Speichers: 1 Megabyte = 1.024 Kilobytes = 1.048.576 Bytes. Mega- kommt aus dem Griechischen (mégas = groß).

Abk.: MB, MByte, Mbyte

Modem

Zusammenziehung aus "Modulator" und "Demodulator". Weil Computer und das herkömmliche Telefonnetz unterschiedliche Techniken der Datenübertragung haben, nämlich digital und analog, muss zwischen Rechner und Telefonnetz ein Modem geschaltet werden, welches die digitalen Signale des Computers in akustische Signale umsetzt (moduliert) und am anderen Ende der Verbindung wieder in digitale Daten zurückverwandelt (demoduliert).

MP3 (MPEG-1 Layer 3)

Standardformat für komprimierte Audiodateien, das im Rahmen der MPEG vom Fraunhofer-Institut entwickelt wurde und sich vor allem im Internet verbreitet. Bei einer Kompressionsrate von 12:1 lassen sich Musikstücke beinahe ohne Qualitätsverlust herunterladen.

MPEG (Moving Picture Experts Group)

Von der ISO ins Leben gerufene Expertengruppe, die für die Standardisierung von Kompressionsverfahren für Bewegtbilder u.a. zuständig ist.

Multiplexen (Slang: „muxen“)

Die Audio- und Video-Spuren werden so zusammengerechnet, dass trotz Timingproblemen kein Ruckeln oder asynchroner Ton auftritt.

NTSC (National Television Standards Committee)

Fernsehformat aus den USA, das im Volksmund auch als „Never the same color“-System bezeichnet wird, da es bei der Wiedergabe von Filmen in diesem Format häufig zu falschfarbigen Darstellungen kommt.

Open Source („offene Quelle“)

Bewegung, welche auf die Kooperation von Programmierern zurückgeht, die den Quellcode der von ihnen programmierten Software veröffentlichen. Dadurch sollen andere Programmierer die Möglichkeit haben, ein Programm zu verbessern oder zu verändern.

Overlay („Überlagerung“)

Overlay-Karten und auch einige Grafikkarten sind in der Lage, das Computerbild mit einem Videobild zu überlagern, d.h. in einem bestimmten Bildschirmbereich ein Fenster einzublenden, in dem eine Videosequenz ablaufen kann.

PAL (Phase Alternation Line)

Standard-Fernsehformat in Europa. Im Gegensatz zum NTSC-Format kommt es beim PAL-System nicht zu Phasenverschiebungen, die das Bild bei der Übertragung negativ beeinflussen können.

Pay-TV

Fernsehen, für das man bezahlen muss. Beispiele für deutsche Pay-TV-Sender sind Premiere und DF1. Nur mit einem Decoder können solche Programme entschlüsselt werden.

Peer-To-Peer Network („Gleich-zu-Gleich-Netzwerk“)

Nicht-hierarchisches Netz, in dem die verbundenen Rechner stets gleichberechtigten Zugriff auf die anderen Rechner des Netzes haben. Jeder ans Netz angeschlossene Rechner kann sowohl die Funktion eines Servers als auch die eines Clients wahrnehmen.

Pop-Up-Fenster

Fenster, das angezeigt wird, sobald eine Option durch Mausklick, Rollover, sprach- oder zeitgesteuert ausgewählt ist. Im Internet wird diese Technik bislang vor allem zu Werbezwecken eingesetzt.

Pixel (picture element = Bildpunkt)

Die kleinste Einheit eines auf dem Bildschirm dargestellten Bildes bzw. einer für den Bildschirm programmierbaren Farbe.

Provider (Lieferant, Versorger)

Jede Organisation bzw. jede Firma, die Verbindungen zum Internet oder Teilen davon anbietet.

Quantisierung

Unterteilung des Amplitudenbereichs eines kontinuierlich verlaufenden Signals in eine endliche Anzahl kleiner Teilbereiche.

VHS (Video Home System)

Bezeichnet einen Standard im analogen Videobereich. Ein VHS-System arbeitet mit magnetischen Speicherkassetten und einer relativ niedrigen Bildqualität von ungefähr 320×240 Bildpunkten. Diese wurde zwar im Nachfolgesystem S-VHS erhöht, aber in absehbarer Zeit werden beide Systeme durch die DVD ersetzt werden.

Video-on-Demand („Video auf Abruf“)

Videoabrufdienst, bei dem man zu jeder Zeit auf eine große Auswahl von Spielfilmen zugreifen kann.

YCrCb

Farbsystem für „stehende“ Bilder.

YUV

Im europäischem Fernsehen verwendetes Farb-Koordinatensystem. Die Farbinformation wird im YUV-Farbformat gespeichert. Y beinhaltet dabei das Helligkeitssignal (Luminanz), U und V beinhalten die Farbinformation (Chrominanz). Es gibt spezielle YUV-Formate.

Abbildungsverzeichnis

Alle Abbildungen der Arbeit sind selbst erstellt; Screenshots von Webseiten mit Quelle und Zugriffsdatum versehen.

Abbildung 1: Die Sprites in MPEG-4 sorgen für extreme Kompression Quelle: MPEG-4 description. http://mpeg.telecomitalia.com/standards/mpeg-4/mpeg-4.htm [Zugriff am 27.07.2002]	14
Abbildung 2: DOD DVD Speed Ripper v1.1 mit den DVD-Daten des Films „Matrix“ [Erstellt am 01.09.2002]	29
Abbildung 3: DeCSS Version 1.2b mit den DVD-Daten des Films „Matrix“ [Erstellt am 01.09.2002]	29
Abbildung 4: Der SmartRipper Version 2.41 mit den DVD-Daten des Films „Matrix“ [Erstellt am 31.08.2002]	30
Abbildung 5: FlasK MPEG Version 0.6 Preview 1.1 [Erstellt am 01.09.2002]	32
Abbildung 6: Flask liest die Informationen der Datei „VTS_01_0.IFO“ der DVD „Rush Hour“ [Erstellt am 02.09.2002]	32
Abbildung 7: Preview-Fenster unter Flask beim Darstellen einer Szene aus „Matrix“ [Erstellt am 02.09.2002]	33
Abbildung 8: FlasKMPEG Control Panel [Erstellt am 02.09.2002]	34
Abbildung 9: FlasK MPEG: Allgemeine Projekt Optionen, Video Einstellungen [Erstellt am 02.09.2002]	34
Abbildung 10: FlasK MPEG Ausgabe-Pad [Erstellt am 08.09.2002]	36
Abbildung 11: FlasK beim Trimmen des Films „Matrix“ [Erstellt am 08.09.2002]	36
Abbildung 12: FlasK MPEG Ausgabeformat-Optionen für avi-Dateien [Erstellt am 08.09.2002]	37
Abbildung 13: Konfiguration der Codec-Eigenschaften bei DivX 5.0.2 [Erstellt am 13.09.2002]	38
Abbildung 14: Manage Settings von DivX 5.0.2 [Erstellt am 13.09.2002]	40
Abbildung 15: FlasK MPEG Audio Player mit englischer Tonspur [Erstellt am 13.09.2002]	41
Abbildung 16: FlasK MPEG bei der Konvertierung des Films „Der Herr der Ringe: Die Gefährten“ [Erstellt am 15.09.2002]	42
Abbildung 17: Fortschrittfenster von FlasK MPEG bei der Konvertierung des Films „Der Herr der Ringe: Die Gefährten“ [Erstellt am 15.09.2002]	42
Abbildung 18: AviPreview bei der Vorschau einer zu 40% geladenen Datei [Erstellt am 16.09.2002]	44

Abbildung 19: VirtualDub beim Rekonstruieren eines fehlenden Index-Parts [Erstellt am 16.09.2002]	45
Abbildung 20: Avi Chop beim Teilen eines Films [Erstellt am 17.09.2002]	45
Abbildung 21: DivX Player 2.0 Alpha von DivXNetworks [Erstellt am 17.09.2002]	47
Abbildung 22: DivX Post Processing Einstellungen mit DivX Player 2.0 Alpha [Erstellt am 17.09.2002]	47
Abbildung 23: BSplayer 0.84 bei der Wiedergabe eines Musikvideos [Erstellt am 17.09.2002]	48
Abbildung 24: VirtualDub beim Capturen einer Sendung des WDRs [Erstellt am 21.09.2002]	50
Abbildung 25: „VirtualDub“ bei der Nachbearbeitung einer Folge von „Raumschiff Enterprise“, die von Kabel 1 aufgezeichnet wurde [Erstellt am 21.09.2002]	51
Abbildung 26: eDonkey 2000 beim Tausch von Fernsehserien [Erstellt am 23.09.2002]	58
Abbildung 27: Overnet beim Tausch der Fernsehserie „Jeremiah“ [Erstellt am 23.09.2002]	60

Literaturverzeichnis

Monographien

Bischof, Ulrike; Heidtmann, Horst:

Förderung von Medienkompetenz in Kultur und Gesellschaft.

In: Medienkompetenz in der Informationsgesellschaft - Perspektiven in Baden-Württemberg; Hrsg.: MFG Medien- und Filmgesellschaft Baden-Württemberg, SWR Südwestrundfunk und MpFS Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, Stuttgart, 2000.

Brüggemann, Ulrich:

Movie Jack & Co. – Rippen Sie doch was Sie wollen. – Ulm: prinzmedia (R. Knapp Verlag), 2002.

Frank, Andrew C.; Beutler, Reinhold; Markham, Aaron:

The Copyright Crusade. – New York: Viant, 2001.

Online: http://www.viant.com/pages2/downloads/innovation_copyright.pdf

Göwecke, Mark-Steffen:

Schnellanleitung Video-CDs erstellen. – Düsseldorf: DATA BECKER, 2001.

Hattenhauer, Rainer:

Schnellanleitung DivX. – Düsseldorf: DATA BECKER, 2001.

Manjunath, B.S.; Salembier, Philippe; Sikora, Thomas:

Introduction to MPEG-7: Multimedia Content Description Interface. – New York; Chichester; Weinheim: Wiley, 2002.

Thiemann, Joern; Kürten, Oliver; Wagenknecht, Achim:

DivX und MPEG Xtreme. PC Underground. – Düsseldorf: DATA BECKER, 2001.

Zeitschriften

Baur, Thomas; Mandau, Markus:

DVDs kopieren – Klicken, brennen, fertig. In: Chip 10/2002. München. S. 124-135

Baur, Thomas; Gollwitzer, Martin:

Rippen & codieren in einem Rutsch. In: Chip 2. Special-Ausgabe 2002. München. S. 24-29

Bussen, Tim:

Geheime Filmarchive im Netz. In: PCgo! 7/2002. Poing. S. 60-61

Bussen, Tim:

Richtig Tanken. In: PCgo! 7/2002. Poing. S. 62-65

Dambeck, Holger:

Tauschangst – Filmbranche nimmt File-Sharing-Nutzer ins Visier. In: c't 4/2002. Hannover. S. 42

Gieselmann, Hartmut:

DivX-Cast – DivX-Filme und MP3-Musik mit der Dreamcast abspielen. In: c't 12/2002. Hannover. S. 74

Grollmann, Dominik; Nagel, Hannes:

Blauer Brief von T-Online. In: Internet World 3/2002. Ulm. S. 16-17

Hein, Andreas:

Sicherheitskopien trotz Kopierschutz. In: Computer- & Webpraxis 4/2002. Bad Sooden-Allendorf. S. 1-4

Himmelein, Gerald; Schmitz, Peter:

Fast alles ist verboten – Der Rechtsstatus von Privatkopien vor der Umsetzung der EU-Richtlinie. In: c't 2/2002. Hannover. S. 82-85

Himmelein, Gerald:

Mit edlen Motiven – Hintergründe zum Crack der DVD-Verschlüsselung.
In: c't 24/1999. Hannover. S. 30 ff. Online: <http://www.heise.de/ct/99/24/030/>

Himmelein, Gerald:

Sind wir alle kriminell? – Gesetzesänderungen und Kopiersperren sollen Raubkopien vereiteln. In: c't 2/2002. Hannover. S. 80

Hoffmann, Christoph:

Jenseits der Tauschbörsen. In: Internet Magazin 10/2002. Poing. S. 26-27

Hoffmann, Christoph:

Richtig suchen leicht gemacht. In: Internet Magazin 10/2002. Poing. S. 22-24

Krempl, Stefan:

Geschützte Kopiersperren – Die geplante Urheberrechtsnovelle erhitzt die Gemüter.
In: c't 8/2002. Hannover. S. 18 ff.

Mandau, Markus:

Der PC als Videorecorder. In: Chip 2. Special-Ausgabe 2002. München. S. 12-14

Manhart, Klaus:

Intelligente Multimedia-Suche MPEG 7. In: Funkschau 6/1999. Poing. S. 78-80
Online: <http://www.funkschau-handel.de/heftarchiv/pdf/1999/fs06/f9906078.pdf>

Nagel, Hannes:

Absurde Regeln. In: Internet World 2/2002. Ulm. S. 36-37

Nonhoff-Arps, Peter:

Mit Bild und Ton – Festplatten-MP3-Player mit Multimediaambitionen.
In: c't 18/2002. Hannover. S. 70

Puscher, Frank:

Video-On-Delay. In: Internet World 2/2002. Ulm. S. 40-42

Reinke, Stefan:

Tauschbörsen am Ende? In: Chip 9/2002. München. S. 14-15

Renelt, Georg:

Kino-Feeling per Video-CD. In: Chip 2. Special-Ausgabe 2002. München. S. 5-6

Scheibe, Carsten; Sokolowsky, Kay:

Filme aus dem Web. In: Online Today 09/2001. Hamburg. S. 134-137

Schmelzle, Michael:

DVD-Filme auf CD. In: PC Welt Brenner-Special Winter 2002. München. S. 68-74

Schmidt, Ottfried:

Wer sucht, der findet! In: Internet Magazin 10/2002. Poing. S. 20

Sieber, Ulrich:

Knacken irgendwie verboten. In: Chip 8/2002. München. S. 207

Siegle, Jochen A.:

Happy End im Cyberkino. In: Internet World 2/2002. Ulm. S. 42-43

Stöbe, Markus:

Kleine Scheibe, aber oho – Die Fähigkeiten der beschreibbaren DVD.
In: c't 6/2001. Hannover. S. 210 ff.

Stumptner, Andreas:

DVD-Umsatz legt um 80 Prozent zu. In: DVD & Video Report 16/2002. München.
S. 5

Suck, Michael:

Beste Qualität auf kleinstem Raum. In: Chip 2. Special-Ausgabe 2002. München.
S. 34-39

Suck, Michael:

Spitzenqualität – einfach und schnell. In: Chip 2. Special-Ausgabe 2002. München.
S. 52-57

Suck, Michael:

Video-CDs auf Knopfdruck. In: Chip 2. Special-Ausgabe 2002. München. S. 30-33

Tonbildschau – Freeware und Shareware für Audio, Video, Musik und MP3.
In: c't 14/2001. Hannover. S. 112 ff.

Winkler, Johannes; Zota, Volker:

Filme scheibenweise – (Super) Video CD im Eigenbau. In: c't 13/2001. Hannover.
S. 192 ff.

Zota, Volker:

DivX im Griff – Abspielen, Rippen, Konvertieren. In: c't 18/2002. Hannover.
S. 94-101

Zota, Volker:

Eingedampfte Bilderströme – Aktuelle Video-Codecs im Vergleich.

In: c't 10/2001. Hannover. S. 122 ff.

Zota, Volker:

Klonverbot – Kopierschutz als Rettung vor Gelegenheitskopierern? In: c't 2/2002.

Hannover. S. 90-93

Zota, Volker:

Moviez in Hülle und Fülle – Der Filmtausch im Internet erreicht ungeahnte Ausmaße. In: c't 6/2002. Hannover. S. 158 ff.

Zota, Volker:

Platzsparer – DivX & Co. als Echtzeit-Videorecorder. In: c't 23/2001. Hannover.

S. 202 ff.

Zota, Volker:

(Un)schuldbewusstsein – Tauschbörsianer kontra Filmindustrie.

In: c't 6/2002. Hannover. S. 168 ff.

Zeitungen

Maruszyk, Ivo:

Freibeuter auf ungenierter Datenjagd. In: Die Zeit Nr. 13, 21. März 2002. Hamburg.

S. 34

Internetadressen mit Verfasser

Bantle, Ulrich:

DivX 4.0 Beta 2 - Codec für mehr Performance, 27.07.2001.

<http://www.tecchannel.de/news/20010727/thema20010727-4969.html>

[Zugriff am 06.08.2002]

Behrens, Christian:

Video-Workshop: Teil 4 Kapitel 3, 19. 11. 2000.

http://www.christian-behrens.de/video/teil4_3.htm

[Zugriff am 09.09.2002]

Brüggemann, Ulrich:

3ivX: Optimierter DivX-Codec bald erhältlich, 04.12.2000.

http://www.disc4you.de/news/dezember2000/120400_01.html

[Zugriff am 08.08.2002]

Brunn, Michael:

Morpheus 2.0: Comeback-Versuch, August 2002.

http://www.chip.de/produkte_tests/produkte_tests_8803013.html

[Zugriff am 23.09.2002]

Bütikofer, Christian:

DivX Codecs – Pctip Downloads.

<http://www.pctip.ch/downloads/dl/20475.asp>

[Zugriff am 05.08.2002]

Curtis, Jason:

Grafik / Multimedia - DivX 5.0, 5. März 2002.

<http://produkte.zdnet.de/test/78/2/409.html>

[Zugriff am 11.08.2002]

Deinhardt, Michael:

Surround auch am PC.

http://www.rfe-online.de/_archiv/01/51/5101.htm

[Zugriff am 21.07.2002]

Delbrouck, Dirk:

DivX 5.0.2 soll sieben Prozent schneller Videos encoden, 17. Mai 2002.

<http://news.zdnet.de/story/0,,t101-s2110445,00.html>

[Zugriff am 21.08.2002]

Drudge, Matt:

New Lord Of The Rings 'leaks' on Internet – 4 months before release, Sept. 01, 2002

<http://www.drudgereport.com/rings.htm>

[Zugriff am 20.09.2002]

Duhn, Thorsten:

Windows9x/NT – Adware Special.

<http://www.freewareguide.de/win9x/adware.shtml>

[Zugriff am 08.08.2002]

Ernst, Nico:

DivX: Das MP3 für Kinofilme.

<http://www.tecchannel.de/multimedia/636/>

[Zugriff am 27.07.2002]

Ernst, Nico:

Download: DivX 4.0 ist fertig, 21.08.2001.

<http://www.tecchannel.de/news/20010821/thema20010821-5182.html>

[Zugriff am 06.08.2002]

Fiutak, Martin:

Filmverleiher wollen Privates Kopieren verhindern, 04.07.2002.

<http://news.zdnet.de/story/0,,t532-s2118509,00.html>

[Zugriff am 30.09.2002]

Freidenfelds, Jason:

Online Movie Piracy, 2000-2010, January 6, 2000.

http://jfreiden.home.mindspring.com/OnlineMoviePiracy/JasonFreidenfelds_OnlineMoviePiracy.htm#_ftn2

[Zugriff am 30.09.2002]

Gereoffy, Arpad:

Codecs - MPlayer - The Movie Player for Linux, (2000-2002).
<http://www.mplayerhq.hu/DOCS/German/codecs.html#xvid>
[Zugriff am 21.08.2002]

Glötzl, Florian:

DivX - Welche Releasearten gibt es? (2002).
http://www.newbieweb.de/comp_faq.php?action=divx
[Zugriff am 20.09.2002]

Godwin, Mike:

Coming Soon: Hollywood versus the Internet, December 18, 2001.
<http://www.cryptome.org/mpaa-v-net-mg.htm>
[Zugriff am 28.09.2002]

Hansen, Sven:

Filmindustrie geht gegen Tauschbörsianer vor, 23.07.2002.
<http://www.heise.de/newsticker/data/sha-23.07.02-000/>
[Zugriff am 28.09.2002]

Himmelein, Gerald:

15-Jähriger knackte DVD-Video, 04.11.1999
<http://www.heise.de/newsticker/data/ghi-04.11.99-000>
[Zugriff am 31.08.2002]

Himmelein, Gerald:

Anklage gegen DVD-Hacker Johansen, 12.01.2002
<http://www.heise.de/newsticker/data/ghi-11.01.02-000/>
[Zugriff am 31.08.2002]

Höynck, Michael:

Multimediabeschreibung mit Hilfe einer standardisierten Beschreibungssprache: MPEG-7. <http://www.ient.rwth-aachen.de/forschung/pdf/MPEG7.pdf>
[Zugriff am 25.08.2002]

Hüber, Frank:

DivX-Codec 4.02 erhältlich, 18.10.2001.
<http://www.computerbase.de/news.php?id=2102>
[Zugriff am 08.08.2002]

Jurran, Nico:

DivX nähert sich weiter dem Heimkino, 05.02.2002.
<http://www.heise.de/newsticker/data/nij-05.02.02-003/>
[Zugriff am 01.10.2002]

Jurran, Nico:

Fraunhofer-Institut erwirbt DivX-Lizenz, 05.02.2002.
<http://www.heise.de/newsticker/data/nij-05.02.02-002/>
[Zugriff am 01.10.2002]

Jurran, Nico:

Vom eDonkey zum „Übernetz“, 22.07.2002.

<http://www.heise.de/newsticker/data/nij-22.07.02-001/>

[Zugriff am 23.09.2002]

Klaß, Christian:

DivX 4.02 - Schnellere Kodierung, bessere Wiedergabequalität, 18.10.2001.

<http://www.golem.de/0110/16436.html>

[Zugriff am 08.08.2002]

Klaß, Christian:

Sigma liefert MPEG4-fähigen DVD-Decoder-Chip.

<http://www.golem.de/0206/20109.html>

[Zugriff am 03.08.2002]

Koller, Bastian:

Open DivX. Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft.

[http://www2.informatik.uni-](http://www2.informatik.uni-wuerzburg.de/staff/holger/lehre/osss01/koller/osss01_koller.doc)

[wuerzburg.de/staff/holger/lehre/osss01/koller/osss01_koller.doc](http://www2.informatik.uni-wuerzburg.de/staff/holger/lehre/osss01/koller/osss01_koller.doc)

[Zugriff am 27.07.2002]

Kolokythas, Panagiotis:

DivX 5.0.1 erschienen, 11.04.2002.

<http://www.pcwelt.de/news/software/23003/>

[Zugriff am 21.08.2002]

Krempf, Stefan; Wilde, Michael:

Digitale Videorekorder auf dem Weg ins Wohnzimmer, 14.09.2002.

<http://www.heise.de/newsticker/data/mw-14.09.02-001/>

[Zugriff am 01.10.2002]

Löding, Torge; Hippler, Christopher:

Dänemark geht hart gegen eDonkey-Betreiber vor, 19.09.2002.

<http://www.heise.de/newsticker/data/tol-19.09.02-002/>

[Zugriff am 28.09.2002]

Lühr, Rüdiger:

Zeitplan geplatzt.

<http://www.igmedien.de/publikationen/m/2002/05/28a.html>

[Zugriff am 24.09.2002]

Mann, Oliver:

DivX - das MP3 im Videobereich.

http://freenet.meome.de/app/fn/artcont_portal_news_article.jsp/57765.html

[Zugriff am 20.07.2002]

Mann, Oliver:

DivX 4.0 Final Release.

http://freenet.meome.de/app/fn/artcont_portal_news_article.jsp/76153.html

[Zugriff am 06.08.2002]

Mann, Oliver:

DivX-Bundle 5.02, 2002.

http://www.freenet.de/freenet/computer/hardware/dvd/divx_4_1_2/

[Zugriff am 29.09.2002]

Martínez, José M.:

MPEG-7 Overview, Juli 2002.

<http://mpeg.telecomitalialab.com/standards/mpeg-7/mpeg-7.htm>

[Zugriff am 25.08.2002]

Menn, Ralph:

Videokompression mit MPEG - Der MPEG Video Standard.

<http://www.tecchannel.de/multimedia/635/0.html>

[Zugriff am 27.07.2002]

Metzger, Axel:

Die Privatkopie – vom Aussterben bedroht, 24.07.2001

<http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/te/9123/1.html>

[Zugriff am 26.09.2002]

Neuz, Sven Eric:

Drecksoft – Umwandeln einer DigiSAT-Aufnahme in SBC-DivX.

<http://home.nikocity.de/sen/FrameNachladen.html?http://home.nikocity.de/sen/GuidesDigiSat2SBCTDivX.html>

[Zugriff am 08.09.2002]

Oebbeke, Alfons:

ARCHmatic-Glossar / -Lexikon DivX, 20.1.2001.

http://www.glossar.de/glossar/z_divx.htm

[Zugriff am 25.07.2002]

Reisenauer, Robert:

robs.ONLINE, the DivX-gui.de | DVD's auf die Festplatte extrahieren („Rippen“).

<http://www.robs-online.de/rip.html>

[Zugriff am 31.08.2002]

Reisenauer, Robert:

robs.ONLINE, the DivX-gui.de | FlaskMpeg Audio Player.

<http://www.robs-online.de/audio.html>

[Zugriff am 14.09.2002]

Reisenauer, Robert:

robs.ONLINE, the DivX-gui.de | FlaskMpeg Select Output.

<http://www.robs-online.de/output.html>

[Zugriff am 08.09.2002]

Reisenauer, Robert:

robs.ONLINE, the DivX-gui.de | multilanguage.

<http://www.robs-online.de/multilan.html>

[Zugriff am 08.09.2002]

Reisenauer, Robert:

robs.ONLINE, the DivX-gui.de | über DVD's.

<http://www.robs-online.de/intro.html>

[Zugriff am 27.08.2002]

Riemer, Fabian:

Bestandsaufnahme von Erfolgsfaktoren im E-Mail-Marketing, 2001.

http://stud.fh-wedel.de/~wi3543/seminar_marketing.html

[Zugriff am 08.08.2002]

Rötzer, Florian:

Auf Tauschbörsen zirkuliert vor allem Porno, 29.07.2001.

<http://www.heise.de/tp/deutsch/inhalt/te/9192/1.html>

[Zugriff am 29.09.2002]

Scheffel, Uwe:

DivX 5.0: Vom T-Shirt in den feinen Anzug, 6. März 2002.

<http://www.de.tomshardware.com/video/02q1/020306/index.html>

[Zugriff am 08.08.2002]

Schieb, Jörg:

Wenn der eigene PC spioniert, 01.07.2002.

http://www.wdr.de/themen/computer/schiebwoche/index_2702.jhtml

[Zugriff am 08.08.2002]

Schmelzle, Michael:

DVD-Filme auf CD kopieren, 19.10.2001

<http://www.pcwelt.de/ratgeber/hardware/19550/2.html>

[Zugriff am 17.09.2002]

Schmelzle, Michael:

Dvdx: DVD-Filme kinderleicht auf CD brennen, 30.11.2001

<http://www.pcwelt.de/ratgeber/anwendungen/20533/12.html>

[Zugriff am 17.09.2002]

Schröder, Mark:

DivX 4.0 Final ist da!, 21.8.2001.

http://www.chip.de/news_stories/news_stories_213799.html

[Zugriff am 06.08.2002]

Schröder, Mark:

DivX 4.01: Video-Codec optimiert, 31.08.2001.

http://www.chip.de/news_stories/news_stories_217075.html

[Zugriff am 08.08.2002]

Schröder, Mark:

DivX 4.12 auf künftige Features vorbereitet, 20.12.2001.

http://www.chip.de/news_stories/news_stories_8632603.html

[Zugriff am 03.08.2002]

Schüler, Hans-Peter:

Ein kleiner Schritt für DivX, aber..., 18.05.2002

<http://www.heise.de/newsticker/data/hps-18.05.02-002/>

[Zugriff am 21.08.2002]

Stieler, Wolfgang:

Streit um DeCSS geht nicht vor obersten Gerichtshof, 04.07.2002.

<http://www.heise.de/newsticker/data/wst-04.07.02-000/>

[Zugriff am 21.09.2002]

Strömberg, Michael:

Secure Content Protection: An Overview of the Proposed Security Mechanisms in Digital Cinema, 2001-09-20.

http://www.amt.kth.se/projekt/folkets_hub/Digital%20Cinema%20Security.pdf

[Zugriff am 27.08.2002]

Thoma, Jörg:

Codec an – Film ab, 25.02.2002

<http://www.pcwelt.de/ratgeber/software/22107/2.html>

[Zugriff am 17.09.2002]

Vehmeier, Thomas:

Vermeidung von Kammartefakten beim TV-Capturing, 2001.

<http://www.divxonline.de/knowhow/capture/kammartefakte.htm>

[Zugriff am 02.09.2002]

Viagatá, Alberto:

FlasKMPEG.

<http://flaskmpeg.sourceforge.net/index.php?page=docs>

[Zugriff am 01.09.2002]

Weber, Steffen:

DivX 4.12 erschienen, 20.12.2001.

<http://www.computerbase.de/news.php?id=2250>

[Zugriff am 03.08.2002]

Wilkens, Andreas:

Digital-Fernsehen in Berlin und Potsdam startet am 1. November, 19.09.2002.

<http://www.heise.de/newsticker/data/anw-19.09.02-004/>

[Zugriff am 21.09.2002]

Zota, Volker:

Des Kazaas neue Kleider, 23.09.2002.

<http://www.heise.de/newsticker/data/vza-23.09.02-000/>

[Zugriff am 23.09.2002]

Zota, Volker:

IBC: MPEG-4-Erweiterung H.264 in den Startlöchern, 14.09.2002.

<http://www.heise.de/newsticker/data/vza-13.09.02-001/>

[Zugriff am 01.10.2002]

Zota, Volker:

US-Filmindustrie will das „analoge Loch stopfen“, 27.05.2002.

<http://www.heise.de/newsticker/data/vza-27.05.02-000/>

[Zugriff am 28.09.2002]

Internetadressen ohne Verfasser

AC3 procedures, 7/28/01

http://www.doom9.org/index.html?/ac3_procedures.htm

[Zugriff am 08.09.2002]

Advanced Divx Bitrate Calculator.

<http://www.pcwelt.de/ratgeber/online/15850/7.html>

[Zugriff am 09.09.2002]

AVIChop v0.2, September 16, 2002.

<http://www.divxstorm.com/info.php?id=92>

[Zugriff am 16.09.2002]

Black Hawk Down – Senator.

<http://www.blackhawkdown-derfilm.de/>

[Zugriff am 27.08.2002]

Codecs & filesharing @ forummultimedia.de.

http://www.forummultimedia.de/website/html/codecs/theorie_divx.html

[Zugriff am 01.08.2002]

DivX 4.0 Beta steht zum Download bereit, 19.07.2001.

<http://www.golem.de/0107/14937.html>

[Zugriff am 06.08.2002]

DivX 4.0 (Final Release). (2001).

<http://www.pcwelt.de/downloads/multimedia/multimedia/17802/>

[Zugriff am 06.08.2002]

DivX Codec Known Issues. (2002).

http://www.divx.com/support/divx/divx_knownissues.php

[Zugriff am 21.08.2002]

DivX Video Software Guide. (2002).

<http://www.divx.com/support/divx/guide.php>

[Zugriff am 13.09.2002]

DivXToday, Learn all about DivX Today!. (2002).

<http://www.divxtoday.com/codecs.html>

[Zugriff am 06.08.2002]

DVD to DivX conversion - Setting up FlasK MPEG 0.6.

http://www.divx-digest.com/articles/flaskmpeg6_setup.html

[Zugriff am 14.09.2002]

DVDs kopieren – so geht's, 09.04.2002.

<http://www.zdnet.de/produkte/supercenter/cddvd/knowhow/200203/dvdskopieren03-wc.html>

[Zugriff am 09.09.2002]

Harry Potter – des Rätsels Lösung, 16.05.2002.

<http://www.digital-movie.de/dvd-news/newsinfo.asp?ArtNr=2842>

[Zugriff am 19.09.2002]

Hollywood: Moral-Kampagne gegen Datenräuber, 21. August 2002.

<http://www.spiegel.de/netzwelt/politik/0,1518,210358,00.html>

[Zugriff am 28.09.2002]

Jahreswirtschaftsbericht 2001.

<http://www.ifpi.de/index.htm?jumpUrl=/zahlen/index.shtml>

[Zugriff am 01.10.2002]

Movies.com - Black Hawk Down. (2002).

http://movies.go.com/movies/B/blackhawtdown_2001/

[Zugriff am 27.08.2002]

Ogg Media Streams, 07/25/02.

<http://www.doom9.org/ogg.htm>

[Zugriff am 21.08.2002]

Rechtslage.

<http://www.jopor.de/dvd2divx/html/rechtslage.html>

[Zugriff am 29.09.2002]

Tobias' DirectShow(TM) Filter. (2002).

<http://tobias.everwicked.com/home.htm>

[Zugriff am 21.08.2002]

TV-Serien auf DVD stützten Fox-Ergebnis, 15.08.02.

<http://www.mediabiz.de/newsvoll.afp?Nnr=119135&Biz=dv&Premium=N&Navi=01153000&T=1>

[Zugriff am 21.09.2002]

Urheberrecht, 14.02.2002.

http://www.wiwo.de/wiowwwangebot/fn/ww/SH/0/sfn/buildww/cn/cn_artikel/id/62577!133232/layout/58327/depot/0/

[Zugriff am 29.09.2002]

UrhG Vervielfältigungen zum privaten und sonstigen eigenen Gebrauch.

http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/urhg/_53.html

[Zugriff am 21.09.2002]

Version History of DivX 5.x (Windows). (2002).
http://www.divx.com/divx/divx_win_versions.php
[Zugriff am 21.08.2002]

Videobearbeitung und DivX – DVD mittels DivX kopieren. (2001).
http://www.boerning-fox.de/computer/dvd/divx_anleitung.htm
[Zugriff am 02.09.2002]

What's on a DVD?
<http://www.doom9.org/dvd-structure.htm>
[Zugriff am 27.08.2002]

Xiph.Org: about us, 14.5.1999.
<http://www.xiph.org/about.html>
[Zugriff am 21.08.2002]

XviD Anleitung.
<http://www.rippers-delight.com/xvid.html>
[Zugriff am 21.08.2002]

XviD, OGM Extensions, and Vorbis. (2002).
<http://www.newlifeanime.com/nlaxvidogg.html>
[Zugriff am 21.08.2002]

Verzeichnis der Internetadressen

- <http://bundesrecht.juris.de>
- <http://divfix.maxeline.com>
- <http://gknot.doom9.org>
- <http://groups.google.com>
- <http://mpeg.telecomitalia.com>
- <http://ripdvd.da.ru>
- <http://slashdot.org>
- <http://sourceforge.net/projects/ffdshow>
- <http://thegoods.ath.cx/~hmason/mdc>
- <http://www.2600.com>
- <http://www.3ivx.com>
- <http://www.afterdawn.com>
- <http://www.apple.com>
- <http://www.audiogalaxy.com>
- <http://www.bearshare.com>
- <http://www.blizzard.com>
- <http://www.bsplay.com>
- <http://www.chip.de>
- <http://www.cinepak.com>
- <http://www.cnn.com>
- <http://www.computerbase.de>
- <http://www.copymydvd.com>
- <http://www.corecodec.com>
- <http://www.de.tomshardware.com>
- <http://www.diezeit.de>
- <http://www.digital-digest.com>
- <http://www.digital-movie.de>
- <http://www.divx.com>
- <http://www.divxfilm.de>
- <http://www.doom9.org>
- <http://www.download.com>
- <http://www.dvd.box.sk>
- <http://www.easydivx.org>
- <http://www.edonkey2000.com>
- <http://www.fasttrack.nu>
- <http://www.filesearching.com>
- <http://www.flaskmpeg.net>
- <http://www.freenet.de>

-
- <http://www.funkster.org>
 - <http://www.gator.com>
 - <http://www.glossar.de>
 - <http://www.gnutella.com>
 - <http://www.gocyberlink.com>
 - <http://www.golem.de>
 - <http://www.google.de>
 - <http://www.grokster.com>
 - <http://www.heise.de>
 - <http://www.henson.com>
 - <http://www.ifpi.de>
 - <http://www.igd.fhg.de>
 - <http://www.inmatrix.com>
 - <http://www.internetnews.com>
 - <http://www.kazaa.com>
 - <http://www.kinopolis.de>
 - <http://www.ligos.com>
 - <http://www.macrovision.com>
 - <http://www.microsoft.com>
 - <http://www.mirc.com>
 - <http://www.morpheus.com>
 - <http://www.mpaa.org>
 - <http://www.mpeg.org>
 - <http://www.mpegx.com>
 - <http://www.mplayerhq.hu>
 - <http://www.napster.com>
 - <http://www.neo-modus.com>
 - <http://www.netscape.com>
 - <http://www.networks.de>
 - <http://www.nua.com>
 - <http://www.nytimes.com>
 - <http://www.overnet.com>
 - <http://www.pcwelt.de>
 - <http://www.projectmayo.com>
 - <http://www.real.com>
 - <http://www.riaa.com>
 - <http://www.robs-online.de>
 - <http://www.s-a-d.de>
 - <http://www.sharereactor.com>
 - <http://www.spiegel.de>
 - <http://www.subrip.fr.st>

-
- <http://www.sybex.de>
 - <http://www.tac.ee/~pr/r/videoutils>
 - <http://www.tecchannel.de>
 - <http://www.telepolis.de>
 - <http://www.theorie.physik.uni-goettingen.de/~ostreich/transcode>
 - <http://www.t-online.de>
 - <http://www.varovision.com>
 - <http://www.vidomi.com>
 - <http://www.virtualdub.org>
 - <http://www.wiwo.de>
 - <http://www.xiph.org>
 - <http://www.xvid.org>
 - <http://www.yahoo.com>
 - <http://www.zdnet.de>
 - <http://xine.sourceforge.net>

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbständig angefertigt habe. Es wurden nur die in der Arbeit ausdrücklich benannten Quellen und Hilfsmittel benutzt. Wörtlich oder sinngemäß übernommenes Gedankengut habe ich als solches kenntlich gemacht.

Ort, Datum

Unterschrift