

Urheberschutz in der Informationsgesellschaft

aus technischer, juristischer und
organisatorischer Sicht

Wolfgang Ritzinger
Aargon@rat.at

Ende 2000

Inhaltsverzeichnis

Abstract	vi
Vorwort	vii
1 Historisches	1
1.1 Gültiges Recht	2
2 Juristische Begriffsbestimmungen	3
2.1 Das Werk	4
2.1.1 Geistiges Eigentum	4
Schöpfung	4
Kleine Münze	4
Idee	5
2.1.2 Werkarten	6
Werke der Literatur	7
Computerprogramme	7
Werke der bildenden Kunst	7
Musikwerke	7
Malerei, Graphik, Zeichnung, Bildhauerei	8
Photographie	8
Schriftarten	8
Werke der Filmkunst	9
Sondervorschriften für Computerprogramme	10
Sondervorschriften für Datenbankwerke	10

2.2	Der Urheber	11
2.3	Multimediaprodukte	12
2.4	Verwertungsrechte	14
2.5	Dauer des Urheberrechtes	14
2.6	Werknutzung	14
2.6.1	Beschränkung der Verwertungsrechte	15
2.7	Verwandte Schutzrechte	16
2.8	Verwertungsgesellschaften	17
2.8.1	AKM	17
2.8.2	austro mechana	18
2.9	Das Urheberrecht in Europa	19
3	Internationale Organisationen	20
3.1	World Intellectual Property Organisation	20
3.1.1	Historisches	20
3.1.2	Verträge	21
3.2	TRIPS	21
3.3	Secure Digital Music Initiative	22
3.4	European Copyright User Platform	22
3.5	Free Software Foundation	23
3.6	Lizenzierungsverfahren	24
3.6.1	Freeware	24
3.6.2	Shareware	24
4	Technische Grundlagen	25
4.1	Formate	25
4.1.1	Grundlagen der Digitalisierung	25
4.1.2	Bildformate	26
	GIF	28
	Aufbau der GIF-Datei	28
	Kompression der Daten	29
	Bildaufbau mit Interlace	31

	Nachteile von GIF	31
	JPEG	31
	Kompression des Bildes	32
	Farbmodell	32
	DCT	32
	Quantisierung der DCT-Koeffizienten	33
	Kodierung der Koeffizienten	33
	Wiederherstellen des Bildes	33
	PNG	34
	Beschreibung von PNG	34
	Der Aufbau einer PNG-Datei	35
	Kritische Blöcke	35
	Zusatzblöcke	35
	Das Bild selbst	35
4.1.3	Textformate	36
	Reine Textdateien	36
	Postscript	37
	PDF-Format	37
	HTML	37
	XML	39
	Macromedia Flash	39
4.1.4	Bild- und Tonformate	39
	MPEG	40
	Das Verfahren	40
	Reduzierung der Auflösung	40
	Bewegungskompensation	41
	Diskrete Kosinus Transformation	41
	Quantisierung	42
	Entropiekodierung	42
	MPEG-1	42
	MPEG-2	42

MPEG-4	42
MPEG-1 Layer 3	43
4.2 Datenträger	45
4.2.1 CD-ROM	45
Speicherung der Daten	46
Abtastung der Daten	46
4.2.2 Mini Disc	46
4.2.3 DVD	47
4.3 Das Internet	48
4.3.1 Geschichte des Internet	48
Das Internet in Österreich	49
4.3.2 Die Technologie des Internet	51
Verteilte Systeme	51
Das Internet Protokoll (IP)	51
Ports	51
Routing	52
Domain Name Service	52
RFC's	53
4.3.3 Dienste des Internet	53
E-mail	54
World Wide Web	55
Proxys	55
FTP	56
News und USENET	56
Telnet	57
Broadcasting	57
Andere Dienste	57
Streaming Radio	57
Napster	58
4.4 Zusammenfassung	58

5	Schutzmaßnahmen	59
5.1	Softwarepatente	59
	Probleme bei Softwarepatenten	60
	5.1.1 LZW-Patent von Unisys	61
5.2	Kopierschutz	61
5.3	Hardwarekopierschutz	62
5.4	Das Content Scrambling System	62
	5.4.1 Funktionsweise des Kopierschutzes	62
5.5	Digitale Wasserzeichen	63
5.6	Digitale Signaturen	64
5.7	Digitale Hanse	64
6	Zusammenfassung	66
6.1	Computerprogramme	66
6.2	Softwarepatente	67
6.3	Napster.com	68
6.4	Content Scrambling System	68
	Abkürzungsverzeichnis	71

Abstract

By the rapid growing of the technical possibilities, many problems appeared in jurisdiction. Mainly in the field of multimedia applications and business, there were extreme changes in the last decades.

Actuated by the spread of the Internet the Copyright Law has also experienced a big conversation. From the protection of pictures, buildings and lyrics, the field of protection now includes software, films, databases and many more.

This Book covers the legal position in Austria and the European Community in the first part. In the second part, there is a description of the technical fundamentals, and how technical and juridical aspects come together in the real world.

Vorwort

Das Thema Urheberrecht hat in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen. Durch die immer stärker werdende Vernetzung der Gesellschaft und den immer höheren technischen Standards nimmt die Problematik des Mißbrauches von urheberrechtlich geschützten Werken aller Art von Monat zu Monat zu. Sehr viele dieser Verstöße gegen das geistige Eigentum werden begangen, ohne daß es den Tätern bewußt ist, einen Verstoß gegen Rechte Dritter begangen zu haben.

Gerade für Techniker ist der Verstoß oftmals nicht erkenntlich, da sie sich meist nicht mit der Thematik des Urheberrechtes beschäftigen.

Ich selbst bin auch erst im Laufe meines Studiums mit der Notwendigkeit des Schutzes von geistigem Eigentum konfrontiert worden. Im Laufe meiner Recherchen mußte ich auch feststellen, daß das Verständnis für diese Thematik in der Bevölkerung noch nicht sehr stark verankert ist. Es ist jedoch ein zunehmendes Interesse dafür zu bemerken.

Ob diese Art von Schutz jedoch heute noch zeitgerecht ist, oder ob es sich hierbei nur um ein Relikt aus vergangenen Tagen handelt, das nur zur Bereicherung der großen Konzernen führt, läßt sich auf den ersten Blick nicht feststellen.

Auch für Juristen ist die Anwendung des Urheberrechts auf die neuen Medien nicht immer einfach. Sehr viele haben mit den technischen Begriffen nicht viel zu tun, und können diesen Begriffen oftmals nicht viel abgewinnen.

Ich möchte mit dieser Arbeit sowohl die rechtlichen Aspekte des Urheberrechtes als auch die technischen Grundlagen ein bißchen genauer beleuchten.

Kapitel 1

Historisches

Schon in den frühen 30ern wurde der Ruf nach einem Schutz für Literatur, Musik und Film immer lauter. Aus diesem Grunde wurde 1936 das *Bundesgesetz über das Urheberrecht an Werken der Literatur und der Kunst und über verwandte Schutzrechte* im *BGBI 1936/111* verabschiedet^[1].

In den darauf folgenden Jahren ist vor allem die wirtschaftliche Bedeutung urheberrechtlich geschützter Werke rapide angestiegen. Man braucht sich nur die immensen Produktionskosten bei Filmen ansehen, oder die Anzahl verkaufter Tonträger in der Musikindustrie beachten.

Wenn man sich diese Entwicklung ansieht, wird schnell klar, daß auch die Einführung von neuen Vertriebsmethoden, wie zB der Verkauf von urheberrechtlich relevanten Daten über das Internet, sich immer mehr an Beliebtheit erfreut.

Mit der Möglichkeit CDs auch im privaten Bereich zu erstellen, ist die Musikindustrie erstmals vor das Problem gestellt worden, daß es nunmehr möglich ist, verlustfreie Kopien von Musikwerken zu einem sehr geringen Preis zu erstellen.

Mit immer ausgefeilteren Kompressionstechniken wurde es dann auch noch möglich, diese ohne zusätzliche Kosten einer breiten Masse zugänglich zu machen. Als Dienste im Internet¹ den Tausch von Musikdateien anboten, sprach die Musikindustrie von 'schwerwiegenden Verlusten'.

Auch die immer ansteigende Leistungsstärke der Homecomputer, und die damit verbundene Möglichkeit, Filme ohne zusätzliche, meist sehr teure Hardware, abzuspielen, spielt der Filmindustrie sehr übel mit. War es vor einigen Jahren noch ziemlich aufwendig, Videofilme zu kopieren, so haben Kinofilme in Videoqualität nur noch die Größe von etwa 500 MB², und lassen sich problemlos über das Internet übertragen oder auf eine CD brennen, und mit 'State of the Art'³-Personalcomputern abspielen.

¹zB Napster, gnapster uä. Siehe dazu auch weiter unten.

²Im Vergleich zu einer Video-DVD mit etwa 9 GB

³Üblicher technischer Standard des Marktes.

1.1 Gültiges Recht

Das derzeit gültige Gesetz für Urheberrecht in Österreich ist das 'Bundesgesetz über das Urheberrecht an Werken der Literatur und der Kunst und über verwandte Schutzrechte' nach dem BGBl 1936/111 mit der letzten Novelle nach dem BGBl 1997/25 (UrhGNov 1997).

Auf europäischer Ebene sind in diesem Bereich vor allem das Grünbuch *Urheberrecht und verwandte Schutzrechte in der Informationsgesellschaft*⁴, die *Softwarerichtlinie*⁵ und die *Datenbankrichtlinie*⁶ interessant. Diese Richtlinien sind im Laufe der letzten Jahre in das österreichische Urheberrechtsgesetz eingegangen.

In den letzten Jahren gab es in der EU immer wieder Bestrebungen, Softwarepatente im Stile der USA einzuführen, was zu sehr heftigen Diskussionen in der Community⁷ geführt hat.

⁴Dok KOM 95/382

⁵Richtlinie des Rates über den Rechtsschutz von Computerprogrammen, 91/250/EG

⁶Richtlinie des Rates über den rechtlichen Schutz von Datenbanken, 96/6/EG

⁷Damit ist hier die *Internetgemeinschaft* gemeint.

Kapitel 2

Juristische Begriffsbestimmungen

Das österreichisch Urheberrechtsgesetz ist in drei Hauptstücke unterteilt:

- I Urheberrecht an Werken der Literatur und der Kunst (§§ 1 - 65)
- II Verwandte Schutzrechte (§§ 66 - 80)
- III Rechtsdurchsetzung (§§ 81 - 93)
- IV Anwendungsbereich des Gesetzes (§§ 94 - 100)
- V Übergangs- und Schlußbestimmungen (§§ 101 - 114)

Das I. Hauptstück des österreichischen Urhebergesetzes befaßt sich mit dem 'Urheberrecht an Werken der Literatur und der Kunst'. Es besteht aus acht Abschnitten:

- 1 Das Werk
- 2 Der Urheber
- 3 Das Urheberrecht
- 4 Werknutzungsrechte
- 5 Vorbehalte zugunsten des Urhebers
- 6 Sondervorschriften für gewerbsmäßig hergestellte Filmwerke
 - 6.1 Sondervorschriften für Computerprogramme
 - 6.2 Sondervorschriften für Datenbankwerke
- 7 Beschränkung der Verwertungsrechte
- 8 Dauer des Urheberrechtes

Im Folgenden sollten nun die einzelnen Abschnitte näher betrachtet werden.

2.1 Das Werk

2.1.1 Geistiges Eigentum

Schöpfung

Werke iS des Gesetzes sind *eigentümliche geistige Schöpfungen* auf den Gebieten der *Literatur*, der *Tonkunst* und der *Filmkunst*. Der Begriff des geistigen Eigentums weist auf eine Sonderform des Eigentums. Außerdem muß das Ergebnis des Schaffens noch eine persönliche Note des Schöpfers tragen um als Werk iSd UrhG zu gelten.

Der Schutzgegenstand des UrhG (*geistiges Eigentum*) beschreibt aber nicht körperliche Festlegung, sondern die hintergründige geistige Schöpfung. Es steht das menschliche Schaffen im Vordergrund. Dieses *muß* sogar von einem Menschen kommen. Der Einsatz von Maschinen (zB mittels Zufallsgeneratoren) oder Tieren zum Schaffen eines Werkes genügt dem Schöpfungsbegriff nicht. Die Schöpfung muß somit einer *objektive Einmaligkeit im Sinne einer urheberrechtlichen Unterscheidbarkeit genügen*¹. Damit wird das Alltägliche und Banale von dieser Regelung ausgeschlossen².

Die künstlerische Qualität ist für den Werkbegriff nicht relevant. Jediglich die Einzigartigkeit der Schöpfung ist für die Schutzwürdigkeit ausschlag gebend. Damit wird vermieden, daß nur 'Hohe Kunst' urheberrechtlich geschützt, und 'Kitsch' nicht geschützt wird. Dadurch werden Dinge wie zB Werbeclips oder Designs von 'alltäglichen Gegenständen' auch vom UrhG abgesichert. Diese Dinge sind zwar meist für die sogenannte Hohe Kunst nicht von Bedeutung, jedoch liegt gerade in ihnen ein wichtiger wirtschaftlicher Faktor. Außerdem ist die Zuordnung eines Werkes in die Hohe Kunst auch nicht immer so einfach³. Das Hauptaugenmerk des Gesetzgebers liegt im Schutz des Urhebers, und nicht primär im Schutz des Werkes. Es ist dabei auch nicht erforderlich, daß das Werk vollendet ist. Schon in seiner Entstehung, oder die Entwürfe und Skizzen, genießen den Schutz dieses Gesetzes; die Idee alleine ist jedoch noch nicht Schutzwürdig⁴.

Kleine Münze

“Unter diesem auf Elster⁵ zurückgehenden Begriff versteht man diejenigen Gebilde, die bei einem Minimum an Gestaltungshöhe gerade noch

¹Walter, Anm. zu OGH 4.4.1989, 4 Ob 62/89-Gästeurkunde, MR 3/89, 99.

²Der Satz 'Heute ist schönes Wetter, richtig zum Wohlfühlen.' wird im allgemeinen nicht dem Schöpfungsbegriff entsprechen.

³Vincenz van Gogh hatte zu Lebzeiten noch keine Werke verkaufen können. Und schließlich sollte das UrhG nicht nur die Erben, sondern hauptsächlich den Schöpfer schützen.

⁴Siehe dazu auch weiter unten.

⁵Elster: *Gewerblicher Rechtsschutz*, 1921

urheberrechtsschutzfähig sind, dh einfache, aber gerade noch geschützte geistige Schöpfungen. So sind beispielsweise Kataloge, Preislisten, Fernsprechbücher, Sammlungen von Kochrezepten, musikalische Potpourris usw. geschützt.”⁶

Es gibt naturgemäß Schwierigkeiten eine Grenze zu finden, ab der es zum Unsinn wird, das Werk unter Urheberrechtsschutz zu stellen. Man darf in dieses Kriterium jedoch nicht die Beurteilung des künstlerischen Niveaus einfließen lassen. Diese kann (und wird) sich mit dem Zeitgeschmack ändern, und einen Unsicherheitsfaktor einbringen.

Die österreichische Judikatur ist Anfang der 90er Jahre vom Begriff der 'Schaffenshöhe'⁷ abgegangen. Dadurch werden durch das Urheberrecht nicht nur Spitzenleistungen geschützt. Auch der Durchschnittsgestalter (sei es Musiker, Autor, Bildhauer, ...) hat ein Recht darauf, Urheberschutz für seine Werke zu genießen. Auch dem Werk des durchschnittlichen Wissenschaftlers wird man den Urheberschutz nicht versagen können⁸.

In Österreich tendiert die Rechtsprechung eher zu einer strengeren Anforderung an die Schutzfähigkeit als in Deutschland. Ausschlaggebend bleibt jedoch immer noch die Individualität und die Abgrenzung zu Allerweltserzeugnissen. Sachen, die schon zum Allgemeingut gehören können nicht (neu) geschützt werden⁹.

Mit der letzten Novelle des UrhG¹⁰ wurden Datenbankwerke in den Urheberschutz aufgenommen. Dadurch fallen Ansammlungen von *strukturierten Daten* auch unter das UrhG. Beispiele sind Kataloge, denen vorher nur unter Beurteilung der geistigen Schöpfung im jeweiligen Fall das Schutzrecht zugesprochen wurde. Ein Katalog für Elektrogeräte wurde nicht als individuelles Sprachwerk angesehen, sondern als bloßes Routineprodukt für schutzlos gehalten¹¹. Durch den Schutz der Datenbankwerke fallen die oben von Loewenheim zitierten Kataloge und Sammlungen teilweise in den Urheberschutz. Ein Telefonbuch genießt grundsätzlich nicht den Status des Datenbankwerkes, da hier die *eigentümliche geistige Schöpfung*¹² fehlt¹³.

Idee

In manchen Branchen ist die Idee für den Erfolg des nachträglichen Werkes von großer Bedeutung. Bei einer Fernsehserie oder einer Gameshow ist die Idee zur Show oft der

⁶Loewenheim: *Schricker*, aaO, RN 19 zu 2 dUrhG: Gerade noch geschützte geistige Schöpfungen.

⁷Ähnlich der Erfindungshöhe des Patentrechtes.

⁸Loewenheim: *Schricker*, aaO, RN 17 zu 2 dUrhG

⁹OGH: 18.02.1992, 4 Ob 127/91-”Wienerwald”, MR 1992/117

¹⁰UrhGNov 1997

¹¹OGH: *Elektrogeräte-Katalog*

¹²§40f (2) UrhG

¹³Diese Meinung steht im Gegensatz zu Loewenheim.

ausschlaggebende Punkt für den Erfolg. Ebenso in der Werbebranche. Auch hier ist der Gedanke oft der maßgebende Anstoß für die weitere Werbestrategie. Damit kann der Kunde meist die Werbung selbsttätig, oder mit einer anderen Werbefirma, ohne den Ideebringer realisieren.

Die bloße Idee ist an sich nicht schutzfähig. Damit sie iSd UrhG ein schutzfähiges Werk wird, muß sie ausgeformt sein. Die Schutzlosigkeit der Idee begründet sich offenbar darin, daß der Nachweis für die Idee meist schwer bis unmöglich zu erbringen ist. Der Schutz des Gedankens alleine würde eine zu große Rechtsunsicherheit mit sich bringen. Eine Ausformung iSd UrhG ist das Zusammenfügen von mehreren Ideen zu einem Gefüge, von einzeln nicht schützbaeren Ideen, zu einem schutzfähigen Werk. Diese Ideen müssen natürlich in Abhängigkeit zueinander stehen; die bloß Aneinanderreihung von unzusammenhängenden Ideen bildet kein schutzwürdiges Werk. Dieses Gefüge muß dann in einer geeigneten Form körperlich manifestiert werden.

In diesem Bereich fallen auch die Konzepte. Diese sind ein Zusammenführen von einzelnen Ideen, die miteinander eng verstrickt sind. Da Konzepte meist in einer körperlichen Form darliegen gelten sie als Werke iSd UrhG.

Ein Drehbuch¹⁴ verbindet Sprachwerke mit graphischen Werken und Anweisungen in einer gewissen Reihenfolge, um in einem Filmwerk umgesetzt zu werden. Dies wird oft mit dem Begriff **Format** angeführt:¹⁵

The term “format” means a written presentation which sets forth the framework of a serial or episodic series within which the central running characters will operate and which framework is intended to be repeated in each episode, the setting, theme, premise or general story line of the proposed serial or episodic series and the central running characters which are distinct and identifiable including detailed characterizations and the interplay of such characters. It may also include one or more suggested story lines for individual episodes.¹⁶

Dadurch sind auch jene Formate geschützt, die nur den Handlungsablauf oder das zentrale Geschehen zB einer Fernsehshow, oder eines Computerspieles beschreiben. Selbst wenn sie nur den einfachen Handlungsablauf oder die Verwendung von speziellen Geräten beschreiben, genießen sie diesen Schutz. Die Übernahme eines Formates ist keine Bearbeitung, sondern eine Vervielfältigung.

2.1.2 Werkarten

Das Gesetz erstreckt seinen Schutz in den §§ 2 bis 4 auf folgende Werkarten:

¹⁴Konzept für ein Filmwerk

¹⁵vor allem im anglo-amerikanischen Rechtsraum

¹⁶Gesamtvereinbarung zwischen der *Writers Guild of America* und der *Society of Motion picture and Television Film Producers* vom 15.06.1966.

- **Werke der Literatur** zu denen auch die Computerprogramme gehören
- **Werke der bildenden Künste**
- **Werke der Filmkunst**

Werke der Literatur

Das Hauptaugenmerk bei Werken der Literatur liegt am *Ausdrucksmittel Sprache*. Die Erscheinungsform ist dabei nicht maßgebend. Auch Aufzeichnungen auf Tonträger oder ähnlichem können als Werke der Literatur gelten. Zu den Werken der Literatur gehören literarische Werke, Zeitungsaufsätze, wissenschaftliche Berichte, Anleitungen für Geräte oder Spiele. . . , aber auch Drehbücher fallen in diese Werkart hinein.

Die Unterscheidung eines Sprachwerkes zu einem urheberrechtlich nicht geschützten Satz ist allgemein schwierig zu definieren, und muß im Einzelfall entschieden werden. Es wird jedoch im allgemeinen mit der Länge des Satzes leichter sein, eine urheberrechtliche Relevanz zu finden.

Computerprogramme Seit der Novelle BGBI 93/1993 sind Computerprogramme als eigene Werkkategorie definiert¹⁷. In der Zeit davor genossen Computerprogramme schon als Werke der Literatur den Schutz des UrhG. Der Schutz liegt hier am Programm selbst (der Schaffung des Programmes) nicht an der Anwendung oder dem Ergebnis^[2].

Werke der bildenden Kunst

Zu dieser Werkart¹⁸ gehören Werke der Lichtbildkunst¹⁹, der Baukunst und der angewandten Kunst.

Musikwerke Musikwerke sind Werke der Tonkunst, welche durch Hören erfaßbar sind. Dabei ist es unerheblich, auf welche Weise die Töne erzeugt werden, es ist nur die geistige Schöpfung der Tonfolge ausschlaggebend. Die generellen Lehren von Harmonie, Rythmik und Melodik sind dabei nicht schutzfähig, da es sich hier um grundsätzliche Methoden der musikalischen Schaffung handelt.

Bei der Bewertung der Schutzfähigkeit von Musikwerken zählt in erster Linie das Urteil von Fachleuten, da es einem Richter (meist) nicht möglich ist, den nötigen Überblick über schon vorhandene und/oder freie Musikwerke aufzubringen.

¹⁷§2(2) UrhG mit dem Verweis auf §40a UrhG

¹⁸§3 UrhG

¹⁹§3(2) UrhG

Auch in diesem Bereich ist es grundsätzlich so, daß die Schutzfähigkeit mit der Kürze abnimmt.

Malerei, Graphik, Zeichnung, Bildhauerei Diese Kategorie umfaßt die 'Werke der bildenden Künste'. Es schützt nicht nur Malerei und Zeichnungen, sondern auch Graphiken, Photographie, Bildhauerei²⁰ uä. Dabei ist die äußere Form an sich nicht ausschlaggebend.

In einer Entscheidung von 1989 hat der OGH festgestellt, daß auch ein auftragsmäßig entworfener Schriftzug eine eigentümliche, geistige Schöpfung darstellen kann, und damit zu einem Werk der bildenden Künste wird. Es ist dabei nicht maßgebend, ob es sich nur um eine 'Gebrauchsgraphik' handelt. Auch ist die Werkhöhe nicht das wichtigste Kriterium für die Schutzwürdigkeit.

Die Art und Weise der Herstellung für graphische Werke ist ebenfalls ohne Bedeutung. Der Schutz umfaßt neben der Malerei und den Graphiken genauso (Freihand-) Zeichnungen, egal ob diese auf Papier, Leinwand oder im Computer hergestellt werden.

Photographie Bei der Entstehung des Urhebergesetzes in Österreich fand der Gesetzgeber, daß Photographien nicht den vollen Urheberschutz genießen können, da es sich hierbei um keine *eigentümliche geistige Schöpfung* handelt. Da die 'Revidierte Berner Übereinkunft' [20] jedoch sehrwohl Werke, welche durch einem, der Photographie ähnlichen, Verfahren hergestellt werden, als schutzwürdig empfindet, mußte auch das österreichische Urhebergesetz dahingehend angepasst werden.

Damit ein Lichtbild den Charakter eines Werkes bekommt, muß es sich von banalen Photographien abheben. Dies kann zB durch die Anordnung der Objekte, durch Wahl der Blende, etc erfolgen, aber auch bei der Nachbearbeitung des Photos zB bei der Entwicklung der Negative, durch Retusche udgl kann dieser Werkcharakter entstehen.

Ob das Einscannen von Bildern eine Vervielfältigung, eine Bearbeitung oder die Erstellung eines Lichtbildes ist, kann im allgemeinen nicht festgelegt werden. Meist wird es sich beim Scannen um Vervielfältigung oder Bearbeitung handeln. Nimmt man jedoch zB getrocknete Blumen oder Gräser als Vorlage zum Einscannen, so wird es sich zweifelsohne um ein Lichtbild handeln. Besonders interessant ist diese Sicht bei den sogenannten 3D-Scannern, welche ein räumliches Abbild eines realen Objektes in den Computer einscannen.

Schriftarten In Deutschland genießen Typographische Schriftzeichen einen besonderen Schutz durch das Schriftzeichengesetz. In Österreich gibt es keine vergleichbare Regelung.

²⁰für dieses Thema nicht so ausschlaggebend

Soweit eine Schriftart eine eigene geistige Schöpfung darstellt, ist sie sicherlich auch geschützt. Es dürfte jedoch schwierig sein, eine lesbare Schrift zu kreieren, die zu keinen anderen, schon längst bekannten Schriftzeichen so ähnlich ist, daß sie als eigene Schöpfung iSdG angesehen werden kann.

Werke der Filmkunst

Hier werden *Laufbildwerke*²¹ geschützt. Das Gesetz spricht ausdrücklich von der Unabhängigkeit der Art des bei der Herstellung oder Aufführung verwendeten Verfahrens. Dazu zählen neben den Kinofilmen natürlich auch Videofilme, Dokumentarfilme, Werbefilme udgl, egal ob diese auf den traditionellen Medien, wie Filmrollen, oder auf CD-ROM, DVD oder via eines Streams über das Internet kommen.

Dieser Zweig des Urheberrechtes zählt zu den wirtschaftlich bedeutensten, ist aber rechtlich einer der schwierigsten. Dies kommt vor allem daher, daß ein Filmwerk meist als Einheit einer Fülle von verschiedenen Werken auftritt.

Das Filmwerk enthält Werke der Sprache²², Werke der Musik, Werke der Baukunst²³, Lichtbildwerke und die Leistungen der einzelnen Darsteller, Regisseure und den Personen der Schnitttechnik.

Der Schutz begründet sich auch hier auf die eigentümliche geistige Schöpfung des Werkes. In Österreich wird dies meist der Fall sein, außer es handelt sich um banale Dokumentarfilme, oder um Filme von Webkameras, wie zB das Wetterpanorama. Die Individualität kann sich hier auf mehrere Bereiche auswirken. So etwa die Auswahl der Darsteller, die Szenenabfolge, der Schnitt, die Kameraführung uvm.

Als Filmwerk können auch Werke gelten, welche ähnlich den Filmwerken geschaffen wurden. In diese Kategorie fallen teilweise auch Videospiele.

Aufgrund des meist sehr hohen finanziellen Risikos und der hohen Kosten bei der Erstellung einer Filmproduktion hat der Gesetzgeber die gesamte Verwertung des Filmes vom Gesetz her dem Filmproduzenten zugewiesen²⁴. Es werden aber auch den Urhebern Rechte zugeteilt, wodurch sie das Recht haben, bei Vorankündigungen und im Film selbst aufgeführt zu werden²⁵.

Das Drehbuch zu einem Film ist zwar ein wichtiger Bestandteil des Filmwerkes, ist jedoch als Werk der Literatur selbständig geschützt²⁶.

²¹ §4 UrhG

²² Drehbuch, gesprochene Dialoge

²³ Kulissen, Bauten

²⁴ §38 UrhG spricht dem Filmproduzenten die Rechte am Filmwerk zu, ohne Beeinträchtigung der Rechte an vorbestehende Werke.

²⁵ §39 UrhG

²⁶ wie unter 2.1.2 erwähnt

Sondervorschriften für Computerprogramme

Die §§40a bis 40e enthalten zusätzliche Bestimmungen für Computerprogramme. Der Gesetzgeber hat die Definition der Computerprogramme sehr offen gehalten:

§40a(2): In diesem Gesetz umfaßt der Ausdruck "Computerprogramm" alle Ausdrucksformen einschließlich des Maschinencodes sowie das Material zur Entwicklung des Computerprogramms.

Damit ist die technische Entwicklung weitgehend aus der Definition des UrhG herausgenommen; mE ein sehr guter Ansatz, da mit der technischen Entwicklung ein wirksamer Schutz beinahe unmöglich wäre, oder zumindest immer nachhinken würde.

Die äußere Erscheinungsform des Computerprogrammes, die in welcher Programmiersprache es geschrieben ist, ob es im Sourcecode oder in kompilierter Form vorliegt, hat keinen Einfluß auf den Schutz dieser Regelung.

Geschützt sind auch die Dokumente zur Entwicklung, wie Flußdiagramme, objektorientierte Analysen, Datenbankmodelle, Userinterfaces udgl.

Ein wichtiger Aspekt bei den Computerprogrammen ist das Unterdrücken der freien Werknutzung; iGs zu den meisten anderen Werkarten gibt es hier nur eine sehr eingeschränkte freie Werknutzung.

Zusätzlich zu den Bestimmungen für den Schutz von Werken sieht das Urheberrechtsgesetz im §91(1a) noch das Verbot, bzw die strafrechtliche Bestimmung, gegen *das in den Verkehr bringen oder das Besitzen zu Erwerbszwecken von Mitteln, die ausschließlich dazu bestimmt sind, die unerlaubte Beseitigung oder Umgehung technischer Mechanismen zum Schutz von Computerprogrammen zu erleichtern*. Diese Bestimmung richtet sich gegen das 'professionelle Cracken'²⁷ von Computerprogrammen. Nicht betroffen von dieser Regelung ist das Anwenden von derartigen Mitteln und Cracks. Dies ist meines Erachtens darin begründet, daß der Gesetzgeber einer *Verkriminalisierung der Bevölkerung* entgegenwirken möchte.

Sondervorschriften für Datenbankwerke

Die Sonderbehandlung von Datenbankwerken²⁸ ist erst mit der UrhGNov 1997²⁹ entstanden. Datenbankwerke sind eine Sonderform des Sammelwerkes³⁰, die *auch einzeln mit elektronischen Mitteln oder auf andere Weise zugänglich* sind.

Damit ist die Sammlung der Daten vom Gesetz erfaßt. Das Datenbankprogramm, dh das Programm, welches zur Speicherung und zum Abruf der Daten verwendet wird, ist als Computerprogramm gesondert geschützt, und fällt nicht in diese Werkart.

²⁷di das Entfernen des Kopierschutzes

²⁸§§40f-h UrhG

²⁹BGBI 1997/25 aufgrund der RL 96/9/EG

³⁰§6 UrhG

2.2 Der Urheber

Wie schon oben erwähnt ist der Urheber jene Person, welche das Werk geschaffen hat³¹. Er ist somit der Werkschöpfer. Im Gegensatz zu anderen (zB dem amerikanischen Urheberrecht) geht das österreichische UrhG vom Persönlichkeitsrecht aus, wobei der Grund für das Schaffen des Werkes grundsätzlich nicht relevant ist.

Wird ein Werk von mehreren Personen geschaffen, und das Werk bildet eine Einheit, so spricht man von *Miturhebern*³². Damit Miturheberschaft entsteht müssen die einzelnen Schöpfungen eine *untrennbare Einheit* bilden. Dh die einzelnen Beiträge sind nicht mehr als Einzelbestandteile zu erkennen, sondern treten als neues, eigenständiges Werk auf, und sind nicht unterscheidbar. Durch das bloße Zusammenfügen mehrerer Werke verschiedener Art entsteht noch keine Miturheberschaft.

Im Falle der Miturheberschaft steht das Urheberrecht allen Miturhebern gemeinschaftlich zu. Jeder Miturheber kann Verletzungen des Urheberrechtes verfolgen. Auch für Änderungen oder Verwertung müssen alle Miturheber ihre Einwilligung geben. Wird diese Einwilligung ohne ausreichenden Grund verwehrt, so kann diese von den anderen Miturhebern eingeklagt werden³³.

Ein Beispiel dafür wäre eine Homepage:

Wenn sich auf einer Seite verschiedene Bilder und Texte von anderen Urhebern als dem Ersteller der Homepage befinden, so genießen diese Beiträge ihre eigenen Schutzrechte nach dem UrhG; es liegt aber keine Miturheberschaft vor, selbst wenn diese Beiträge ausschließlich zum Zwecke dieser einen Seite geschaffen wurden. Hier liegt idR Werkverbindung vor.

Computerprogramme, die in Zusammenarbeit von mehreren Programmierern oder Projektleitern entstehen, müßten dementsprechend in diese Definition fallen. Gerade bei großen Projekten arbeiten mehrere Personen an einem Programm. Dabei wird das Programm von einem oder mehreren Projektleitern entworfen. Dieser Entwurf entsteht meist noch ohne die Programmierung von einzelnen Codeteilen, sondern bezieht sich auf die Funktion und das Aussehen des Programmes. Auch das Design von Datenstrukturen und von Schnittstellen entsteht noch in dieser Phase des Projektes. Die eigentliche Programmierung wird dann auf kleinere Teams oder auf einzelne Programmierer abgegeben. Diese erstellen dann meist selbständig lauffähige Programmteile³⁴. Diese Programmteile werden meist auch eigenständig, dh noch ohne das fertige Computerprogramm, getestet und eventuell auftretende Fehler werden behoben. Damit sind

³¹ §10 UrhG

³² §11 UrhG

³³ §11(1) UrhG

³⁴ zB Objekte oder Module

sie eigenständige, schutzwürdige Werke iSdG. Die einzelnen Teile des Computerprogrammes werden dann in einem Arbeitsschritt zum eigentlichen Programm zusammengeführt³⁵. Erst durch das Zusammenfügen der einzelnen Programmteile entsteht das eigentliche Computerprogramm. Dieses Zusammenfügen ist jedoch eindeutig als Bearbeitung zu sehen, und berührt die urheberrechtlichen Belange der einzelnen Module nicht. Daraus ergibt sich, daß die einzelnen Programmierer keinerlei Miturheberschaft am fertige Computerprogramm haben, da es sich idR um Werkverbindung handelt.

Meist fallen hier auch noch Bestimmungen des Dienstvertrages der jeweiligen Programmierer ins Gewicht, welche die gesamten Rechte an den Programmteilen auf den Dienstgeber übertragen.

Die gleiche Vorgangsweise ist auch bei Webseiten sehr verbreitet. Meist ist eine Trennung zwischen den einzelnen Arbeitsabläufen beim Erstellen einer solchen Seite oder Seitengruppe zu erkennen. So sind die Graphiken in einer solchen Seite meist nicht von dem selben Autor wie die Texte; oft ist auch noch ein eigener Designer dabei, welcher die Grundgestaltung der Seite übernimmt. Bei dynamischen Webseiten, die zB auch Datenbankabfragen enthalten, ist oft auch noch ein Programmierer in dem Projekt eingebunden. Wie bei den Computerprogrammen entsteht durch die Zusammenführung aller dieser Komponenten³⁶, ein neues Werk, welches die Schutzrechte der einzelnen Teile nicht antastet.

2.3 Multimediaprodukte

Multimediaprodukte zählen zweifelsohne zu den wichtigsten Kategorien in der Informationsgesellschaft der letzten Zeit. Multimediaprodukte finden sich nicht mehr alleinig in eigenständigen Programmen, meist Spielen, sondern sind auch im Internet auf vielen Homepages sehr verbreitet. Gerade darum ist es wichtig festzustellen, in welcher Art und Weise diese Werkart in das UrhG eingeordnet werden kann.

Die Klassifizierung der Multimediaprodukte iSdG ist nicht so offensichtlich wie bei anderen Werkarten: Text-, Ton- und Datenbankwerke sind, wie oben beschrieben, explizit durch das Gesetz definiert. Für Multimediaprodukte ist die Klassifizierung nicht so einfach. Sie müssen in die bestehenden Werkarten des UrhG eingeordnet werden.

Viele dieser Applikationen dienen der Information über ein gewisses Thema (zB Homepages über Musikgruppen oder Firmen udgl). Diese strukturierte Ansammlung von Daten entspricht der Definition von Datenbankwerken. Bei der Betrachtung einer Multimediaapplikation als Datenbankwerk iSdG würde jedoch die eigentliche Applikation (di die Datenbankapplikation) nicht in den Schutzbereich des Datenbankwerkes fal-

³⁵Integration der Module oder Objekte

³⁶Die einzelnen Komponenten einer Homepage sind natürlich auch je nach ihrer Werkart selbständig geschützt.

len³⁷. In diesem Falle ist dies meist die gesamte graphische Aufbereitung von zB einer derartigen Homepage; dies sind Layout, Form und Farbe von Buttons, Überschriften etc.

Die Einstufung einer Multimediaanwendung als Computerprogramm ist ebenso schwierig. Wiedenbauer[5] meint, daß die Einordnung von Multimediaapplikationen als Computerprogramm nicht von vornherein gegeben ist. Genauso wie Wiedenbauer sieht auch Loewenheim[6] die grundsätzliche Gleichsetzung von Multimediaanwendungen mit den Rechten der Computerprogramme für problematisch. Bei den meisten Applikationen ist die Leistung nicht durch die Programmerstellung, sondern viel mehr durch die Bildschirmdarstellung und dem Ablauf gegeben. Diese Darstellung ist jedoch getrennt vom Computerprogramm zu betrachten.

Ist die Multimediaanwendung so stark mit der zugrundeliegenden Software verbunden, daß die Trennlinie zwischen Datenbank und -anwendung nicht mehr zu erkennen, oder gar nicht mehr vorhanden ist, gelten mE die Vorschriften für Computerprogramme. Hier ist jedoch das Erscheinungsbild vom Programm zu trennen³⁸.

Durch die Verwendung von interaktiven Elementen³⁹ haben Multimediaprodukte oftmals den Charakter von Filmwerken⁴⁰. Die Arbeit des Multimediaproduzenten ist hier der eines Regisseurs sehr ähnlich. Der Unterschied zu Filmen im allgemeinen ist die Möglichkeit, mittels Einwirkung des Betrachters verschiedene Möglichkeiten der Story zu durchlaufen.

Man kann also erkennen, daß Multimediaprodukte durchaus in den Werkartenkatalog einzuordnen sind. Die Zuordnung der Werkart ist jedoch davon abhängig, *'welche ihm in wertender Betrachtung das Gepräge gibt'*⁴¹. Bei der Zuordnung als Filmwerk (wie es bei vielen Spielen oder bei interaktiven Lernprogrammen sicherlich möglich ist) ist es auch noch wichtig zu klären, in welchem Verhältnis die Steuerungssoftware zu dem Filmwerk steht. Wiedenbauer unterscheidet zwei Arten von solcher Software. Wird das Computerprogramm eigens für die Applikation programmiert, und prägt sie das Filmwerk mit, so entsteht Miturheberschaft an dem Filmwerk. Ist die Multimediaapplikation nur mit einem Programmtool entwickelt worden, entsteht diese Miturheberschaft nicht. In beiden Fällen ist das Computerprogramm jedoch ein vorbestehendes Werk, und behält seinen urheberrechtlichen Schutz auch neben dem Filmwerk.

Der Nachteil, keine eigene Werkart für derartige Werke zu haben, begründet sich in der dadurch entstehenden Rechtsunsicherheit bezüglich der Zuordnung. Die Einführung einer eigenen Werkart ist jedoch nicht sinnvoll, da sich die Abgrenzung zu den bestehenden Werkarten sehr schwierig gestalten würde, und das Problem nur verlagern

³⁷vgl §40f(1) S 2

³⁸siehe auch weiter oben

³⁹Eine dzt sehr übliche Formen ist zB Flashvideo von Indeo für die Gestaltung von Webseiten.

⁴⁰Intros von Homepages haben oft diesen Charakter.

⁴¹Möschel/Stiegler, *Neue Medien und Urheberrecht*

würde⁴².

2.4 Verwertungsrechte

Grundsätzlich hat der Urheber nach §14 UrhG das ausschließliche Verwertungsrecht. Zu diesen Rechten zählen das Vervielfältigungsrecht⁴³, das Verbreitungsrecht⁴⁴, das Vermietrecht⁴⁵, das Ausstellungsrecht⁴⁶, das Senderecht⁴⁷ und das Aufführungsrecht⁴⁸.

Wird ein Werk, oder ein Vervielfältigungsstück, an andere weitergegeben, so dürfen diese Personen keine Änderungen an dem Werk oder am Titel des Werkes vornehmen.

Weiters hat der Urheber das Recht, den Zugang zu seinem Werkstückes vom Besitzer zu fordern, wenn es notwendig ist, das Werk zu vervielfältigen. Dabei sind natürlich auch die Interessen des Besitzers zu berücksichtigen. Der Eigentümer ist jedoch nicht verpflichtet, für die Erhaltung des Werkstückes zu sorgen.

2.5 Dauer des Urheberrechtes

70 Jahre nach dem Tod des Urhebers, bzw des letzten Miturhebers, endet das Urheberrecht an dem Werk. Ist der Urheber nicht bezeichnet, sodaß sich keine Urheberschaft vermuten lässt, endet das Urheberrecht 70 Jahre nach der Veröffentlichung des Werkes.

Das Urheberrecht gilt für alle Werke von *österreichischen Staatsbürgern*, egal ob das Werk in Österreich oder dem Ausland geschaffen wurde⁴⁹. Wird ein Werk im Ausland von ausländischen Staatsbürgern geschaffen so gelten meist zwischenstaatliche Abkommen, welche die Schutzdauer regeln⁵⁰.

2.6 Werknutzung

Die Werknutzungsrechte⁵¹ können vom Urheber veräußert und vererbt werden. Diese Übertragung der Werknutzungsrechte kann auch über erst zu schaffende Werke im voraus verfügt werden.

⁴²So auch Wiedenbauer[5].

⁴³§15 UrhG

⁴⁴§16 UrhG

⁴⁵§16a UrhG

⁴⁶§16b UrhG

⁴⁷§17 UrhG

⁴⁸§18 UrhG

⁴⁹Persönlichkeitsprinzip

⁵⁰zB das Welturheberrechtsabkommen WCT

⁵¹UrhG, I. Hauptstück, IV. Abschnitt

Besondere Bestimmungen der Werknutzung gelten sowohl für gewerbsmäßig hergestellte Filmwerke, für Computerprogramme und für Datenbankwerke.

Bei Filmwerken⁵² steht die Verwertung dem Inhaber des Unternehmens zu. Dabei werden schon bestehende Rechte an einzelnen Teilen des Filmwerkes jedoch nicht berührt. Der Gesetzgeber trägt damit dem Umstand Rechnung, daß meist ein großes finanzielles Risiko bei der Erstellung von Filmwerken vom Filmhersteller übernommen wird.

Bei Computerprogrammen, welche in einem dienstlichen Verhältnis geschaffen werden, steht dem Dienstgeber ein unbeschränktes Werknutzungsrecht zu⁵³. Mit dieser Bestimmung bekommt der Dienstgeber auch das Recht, den Titel und die Urheberbezeichnung zu ändern. Diese Bestimmung gilt jedoch nicht, wenn der Dienstnehmer außerhalb seiner Dienstzeit und -pflicht Computerprogramme erschafft. Meist wird vom Dienstgeber im Dienstvertrag festgelegt, wie mit Computerprogrammen verfahren wird, welche der Dienstnehmer außerhalb seiner Dienstpflicht geschaffen hat; in vielen Fällen wird eine Konkurrenzklausel enthalten sein, welche es dem Dienstnehmer untersagen, Werke an Dritte weiterzugeben, oder für Dritte zu erschaffen.

Meines Erachtens ist es jedoch möglich, ein Computerprogramm, welches in der Dienstzeit geschrieben wurde, als Open Source oder Shareware weiterzugeben, da sich der Gesetzgeber auf ein *unbeschränktes Werknutzungsrecht* bezieht, und nicht auf ein *ausschließliches Werknutzungsrecht*. Dies könnte jedoch für Firmen zur Erstellung von Computerprogrammen sehr schnell zum Nachteil werden, da viele kleine Firmen keine derartigen Sonderbestimmungen im Dienstvertrag eingebunden haben.

Weiters fallen Computerprogramme nicht in die *Vervielfältigung zum eigenen Gebrauch*⁵⁴, und dürfen nur unter den Bestimmungen des §40e UrhG dekompiert⁵⁵ werden.

Bei Datenbankwerken dürfen die einzelnen Elemente nur zum eigenen Gebrauch zum Zwecke der wissenschaftlichen Forschung mit Angabe der Quelle und ohne Erwerbzweck kopiert werden.

2.6.1 Beschränkung der Verwertungsrechte

In den §§41-59b UrhG beschneidet der Gesetzgeber die Verwertungsrechte des Urhebers zur Rechtspflege, Berichterstattung etc.

Das UrhG definiert eine Reihe von Werken⁵⁶, welche keinen urheberrechtlichen Schutz genießen. Ansonsten dürfen von allen Werken, mit Ausnahme von Computerprogrammen, einzelne Vervielfältigungsstücke zum eigenen Gebrauch gemacht werden. Vervielfältigungsstücke zum eigenen Gebrauch liegen nicht vor, wenn diese dazu dienen,

⁵²Es geht hier ausschließlich um gewerbsmäßig hergestellte Filmwerke.

⁵³§40b UrhG

⁵⁴§42 UrhG

⁵⁵Di die Rückübersetzung des Maschinencodes in eine menschenlesbare Form.

⁵⁶§7(1) UrhG

das Werk der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Die Vervielfältigung ganzer Bücher und Zeitschriften ist jedoch nur durch Abschreiben⁵⁷ und nicht mittels Reprographie zulässig. Ausnahmen gibt es nur, wenn das Werk vergriffen oder noch nicht erschienen ist.

Im UrhG ist jedoch nicht festgelegt, wie hoch die Anzahl der Vervielfältigungsstücke sein darf. Nur eine unbegrenzte Vervielfältigung ist durch den Terminus *einzelne Vervielfältigungsstücke*⁵⁸ ausgeschlossen. Hier geht die Rechtsmeinung auseinander. Walter⁵⁹ führt die Zahl 7 als Obergrenze seit der Entscheidung des BGH vom 14.04.1978 an. Der OGH sah in einer Entscheidung vom 26.01.1993 jedoch auch eine aus 19 Personen bestehende Zeitungsredaktion als keine so große innerbetriebliche Einheit an, daß es sich um eine Veröffentlichung gehandelt hätte. Der OGH vertrat die Meinung, daß es keine absolute Obergrenze gibt, und es von Einzelfall zu Einzelfall beurteilt werden muß, ob es sich um *einzelne* Vervielfältigungsstücke handelt.

Seit der UrhGNov 1996 ist auch die Vervielfältigung zum eigenen Gebrauch von Sammlungen zulässig. Damit wird Einrichtungen gedient, welche der Öffentlichkeit zugänglich sind und Werkstücke sammeln, wie zB Bibliotheken und Museen.

Es ist auch erlaubt, einzelne Vervielfältigungsstücke zum eigenen Gebrauch von anderen hergestellt werden. Dabei darf auch die Kopierleistung verrechnet werden, ohne die freie Werknutzung zu beeinträchtigen.

2.7 Verwandte Schutzrechte

Im zweiten Hauptstück des Urheberrechtsgesetzes werden hauptsächlich Leistungsschutzrechte behandelt. Die Ausnahme bilden nur der Brief- und Bildnisschutz. Im Gegensatz zum Urheberrecht i.e.S. ist das Leistungsschutzrecht nicht persönlichkeitsbezogen, sondern zielt auf den wirtschaftlichen Nutzen und die geschäftliche Tätigkeiten.

Somit werden auch ausführende Künstler⁶⁰ geschützt. Das sind Darsteller in Theateraufführungen, Mitglieder von Chören oder Orchestern aber auch Vortragende von literarischen Werken udgl.

Der zweite Abschnitt schützt die Hersteller von *Lichtbildern, Schallträgern, Rundfunksendungen und nachgelassenen Werken*. Unter Hersteller versteht der Gesetzgeber hier das *Festhalten von Lichtbildern und akustischen Vorgängen zur wiederholbaren Wiedergabe*.

⁵⁷ Abschreiben beinhaltet auch das Abtippen mit Schreibmaschinen, oder die Verwendung von Textverarbeitungsprogrammen.

⁵⁸ §42(1) UrhG

⁵⁹ Walter, *Die freie Werknutzung der Vervielfältigung zum eigenen Gebrauch*

⁶⁰ §66 UrhG

Auch Datenbanken⁶¹ erhalten hier einen zusätzlichen Schutz vom UrhG. Dafür ist die *wesentliche Investition für die Beschaffung, Überprüfung oder Darstellung ihres Inhaltes* ausschlaggebend. Als Hersteller gilt dadurch derjenige, der die Investitionen iSdG vorgenommen hat.

Der Brief- und Bildnisschutz im Abschnitt III regelt vor allem den Schutz von Briefen, Tagebüchern und vertraulichen Aufzeichnungen vor der Öffentlichkeit. Dasselbe gilt auch für Bildnisse von Personen, wenn dadurch die Interessen des Abgebildeten oder eines nahen Angehörigen verletzt würden.

Diese Schutzrechte lassen grundsätzlich eventuelle andere Rechte, die durch das Urheberrecht iS entstehen unberührt, und bestehen neben diesen.

2.8 Verwertungsgesellschaften

Die Verwertung von Vortrags- oder Senderechten an Sprachwerken oder Aufführungs- oder Senderechte an Werken der Tonkunst werden von Verwertungsgesellschaften⁶² durchgeführt. Diese sichern dem Künstler oder Autor die Abgeltung ihrer Werknutzungsrechte zu.

Um dem Inhaber von Urheberrechten einen angemessenen Ausgleich bei Privatkopien zu gewähren werden zB auch bei Kopiergeräten, je nach Kopierleistung 'Kopierabgaben' eingehoben. Diese Abgaben werden von den Verwertungsgesellschaften an die Künstler weitergegeben.

Vor allem die Musikindustrie möchte diese Abgabe auch auf die temporäre Abspeicherung von Dateien in Proxyrechnern udgl ausdehnen. Dies wird jedoch von der Kommission der EU zZt noch abgelehnt.

In Österreich gibt es die AKM⁶³ und die austro mechana⁶⁴.

2.8.1 AKM

Die AKM ist eine Interessensgemeinschaft der musikalischen Urheber und deren Verleger zur effektiven Wahrung der urheberrechtlichen Nutzungsrechte der öffentlichen Aufführungen und Sendungen.

Aufgebaut ist die AKM als Genossenschaft, die nicht gewinnorientiert, sondern treuhändig gerichtet ist. Die rechtliche Grundlage für ihre Tätigkeit bezieht sie aus dem

⁶¹It §40f(1)

⁶²It Verwertungsgesellschaftengesetz[8]

⁶³AKM statlich genehmigte Gesellschaft der Autoren, Komponisten und Musikverleger reg. Gen.m.b.H.

⁶⁴Gesellschaft zur Wahrnehmung mechanisch-musikalischer Urheberrechte Gesellschaft m.b.H.

VerwGesG. Sitz der AKM ist Wien, und in jedem Bundesland ist eine Geschäftsstelle eingerichtet.

Die AKM sorgt dafür, daß die musikalischen Urheber problemlos zu den Entgelten für die öffentliche Aufführung und Sendung der von ihnen geschaffenen Werke kommen.

Im Jahr 1999⁶⁵ wurden von Aufführungen etwa 30 Mio € und von Sendungen etwa 26 Mio €⁶⁶ als Lizenzträge verbucht.

Die AKM hat auch Gegenseitigkeitsverträge mit über 60 ausländischen Schwesterngesellschaften, die ähnlich der AKM im jeweiligen Land arbeiten. Aus diesen Verträgen wurden 1999⁶⁷ etwa 7 Mio €⁶⁸ eingenommen.

Die Anzahl der Mitglieder belief sich auf etwa 14 000, wobei diese laufend steigt.

2.8.2 austro mechana

Die erste austro mechana, die 1936 gegründet wurde, wurde bereits 1938 in die deutsche STAGMA⁶⁹ eingegliedert. Erst 1946 wurde eine neue austro mechana im Handelsregister eingetragen, und ist seither im Interesse der in- und ausländischen Urheber und Musikverleger tätig.

Die Basis für die Wahrnehmung der mechanischen Rechte aus dem Umsatz von CDs, Musikkassetten, LPs und Videokassetten bildet ein internationaler Vertrag zwischen der IFPI⁷⁰ und der Dachorganisation der Verwertungsgesellschaften für mechanische Rechte.

Bei kleinen Auflagen beträgt die Lizenzgebühr 10% des Nettokonsumentenpreises mit einem Minimum von 0,15 € pro CD-Single und 0,72 € pro CD-LP. Für die Großindustrie beträgt die Lizenzgebühr netto zwischen 9% und 7,4%, das sind etwa 1,09 €

Das gesamte Lizenzvolumen für musikalische Werke wird in Österreich auf etwa 18 Mio € jährlich geschätzt, wobei von der austro mechana etwa ein Drittel davon eingehoben werden. Dies rührt hauptsächlich daher, daß die großen internationalen Konzerne⁷¹ das gesamte internationale Repertoire im Ausland verlizenzieren, vor allem in London, München und Paris. Davon kommen aber rund 8,75 Mio € auf dem Wege der Konzernpressung über die austro mechana zur Verteilung.

⁶⁵Quelle: AKM

⁶⁶davon über 60% durch den ORF

⁶⁷Quelle: AKM

⁶⁸davon 60% von der GEMA aus Deutschland

⁶⁹Staatlich genehmigte Gesellschaft zur Verwertung musikalischer Urheberrechte

⁷⁰International Federation of the Phonographic Industry

⁷¹wie etwa BMG, EMI, SONY, UNIVERSAL, WARNER, ua

Einnahmen kommen auch durch die Leerkassettenvergütung je Stunde Spieldauer von Audio- und Videokassetten, sowie auch beim Verkauf von CDRs⁷².

Auch zwischen dem ORF und der austro mechana besteht eine vertragliche Regelung, welche ein Entgelt durch eine Pauschalsumme von etwa 5,2 Mio € festlegt.

2.9 Das Urheberrecht in Europa

In der Europäischen Union gibt es kein einheitliches Gesetz, welches die Urheberschaft, und die damit verbundenen Rechte regelt. Es gibt zwar Bestrebungen in diesem Bereich, zZt sind es aber internationale Abkommen und Verträge, welche in die innerstaatlichen Gesetze der Mitgliedstaaten einfließen.

1995 wurde von der Europäischen Kommission ein Grünbuch *Urheberrecht und verwandte Schutzrechte in der Informationsgesellschaft* als Basis für eine einheitliche Regelung vorgelegt. Diese mußte bis 1. Jänner 1999 in den Mitgliedstaaten umgesetzt werden. In Österreich brachte diese Richtlinie den Schutz der Datenbankwerke in das UrhG ein.

Es gibt in Europa noch zusätzlich Bemühungen, Softwarepatente, ähnlich wie in den USA, zu erlauben. Viele Organisationen für Freie Software und Open Source Software sehen in solchen Regelungen eine gefährliche Bedrohung für kleine Firmen und private Programmierer, ja sogar für das Internet an sich. Auf das Thema Nutzen und Gefahr von Softwarepatenten möchte ich in einem späteren Kapitel noch genauer eingehen.

⁷²Hier sei angemerkt, daß auch für CDRs, welche für das Backup von Serverdaten, oder für selbstgedrehte Heimvideos verwendet werden, diese Gebühr verrechnet wird.

Kapitel 3

Internationale Organisationen

3.1 World Intellectual Property Organisation

3.1.1 Historisches

Die Anfänge der World Intellectual Property Organisation (WIPO[17]) gehen in das Jahr 1883 zurück. Der Auslöser war die 'Paris Convention for the Protection of Industrial Property'. Für die Organisation und Administration der Pariser Konvention wurde von 14¹ Staaten ein internationales Büro eingerichtet. Die 'Paris Convention'[18] war das erste wichtige internationale Abkommen um den Einwohnern eines Staates Schutz für geistiges Eigentum in anderen Staaten auf den Gebieten

- Erfindungen und Patente
- Markenschutz
- Industriedesign

zu gewähren.

Die Wichtigkeit eines solchen internationalen Schutzes für geistiges Eigentum wurde schon in der 'International Exhibition of Inventions' in Wien 1873 erkannt: man hatte Angst, daß Erfindungen gestohlen und in anderen Ländern kommerziell umgesetzt werden können.

In der 'Berne Convention for the Protection of Literary and Artistic Works'[19] aus dem Jahr 1886 wurden erstmals urheberrechtliche Schritte gesetzt. Das Bestreben dieser Konvention war der Schutz des geistigen Eigentums auf den Gebieten der Literatur,

¹Die USA und GUS-Staaten waren jedoch nicht darunter.

der Musik und der bildenden Kunst. Wie auch die Pariser Konvention, errichtete die Berner Konvention ein internationales Büro für die administrativen Angelegenheiten.

1893 wurden diese beiden Organisationen zu einer internationalen Organisation mit dem Namen 'United International Bureaux for the Protection of Intellectual Property'² zusammengeschlossen.

Mit der zunehmenden Wichtigkeit des Schutzes von geistigem Eigentum wuchs auch die BIRPI und siedelte 1960 von Bern nach Genf, um 1970 mit Reformen in der internen Struktur zur WIPO zu werden.

1974 wurde die WIPO eine Organ der UN.

3.1.2 Verträge

Ende 1996 wurden von der WIPO zwei Verträge entworfen, welche die nötigen internationalen Vorschriften definieren. Diese Verträge sind das *World Copyright Treaty* WCT und das *World Performances and Phonograms Treaty* WPPT.

Die WIPO richtete sich bei diesen Verträgen sehr nach der Berner Übereinkunft, idF von 1971. In diesen Verträgen sind unter anderem Computerprogramme³ und auch Sammlungen von Daten⁴ als schutzwürdig eingestuft.

Weiters wurde noch bedacht, daß der Urheber das Recht hat, seine Computerprogramme, egal ob im Original oder als Kopien davon, gegen entsprechendes Entgelt zu vermieten⁵. Das Computerprogramm muß dabei jedoch der Hauptgegenstand der Vermietung sein.

3.2 TRIPS

Die Bezeichnung TRIPS steht für *Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights*, und ist ein Abkommen über den Handel mit geistigem Eigentum. Es trat 1994 in Kraft, und steht im Zusammenhang mit der *World Trade Organisation* WTO.

Mitglieder dieses multilateralen Abkommens sind vor allem die Mitgliedstaaten der EU, die USA, Japan und noch andere Industriestaaten.

Das Abkommen gliedert sich in sieben Teile, wobei für die urheberrechtliche Betrachtung der Zweite relevant ist. Auch TRIPS stellt Computerprogramme der Literatur gleich, und nimmt auch Bezug auf Datensammlungen.

²Auch unter der französischen Abkürzung 'BIRPI' bekannt.

³Als Werke der Literatur.

⁴Datenbankwerke

⁵Eine sehr wichtige Bestimmung. Man beachte die dadurch erhaltenen Gewinne von zB IBM, Oracle, Microsoft udgl.

Ebenso wird das Vermietungsrecht von Computerprogrammen und Filmwerken geregelt, welches dem Urheber erlaubt, die Vervielfältigung zu gestatten oder zu unterbinden.

3.3 Secure Digital Music Initiative

Die SDMI wurde 1998 ins Leben gerufen. Sie ist ein Forum für die Entwicklung eines offenen Systemes für das Speichern, Abspielen und Verbreiten von digitaler Musik, um den neu aufkommenden Markt abzudecken. Der erste Teil, die Erschaffung eines Standards für portable Geräte, ist schon zum Teil abgeschlossen. Der andere Teil beschäftigt sich mit einer allumfassenden Architektur für das Verbreiten von digitaler Musik in allen erdenklichen Formen.

Der Grundsatz von SDMI ist der Schutz des Geistigen Eigentums, und die Respektierung der damit verbundenen Rechte. Es wird jedoch auch die Möglichkeit von 'freien' Formaten geben, die nur Informationen über den Autor abgibt.

Mittlerweile vereint die SDMI schon über 180 Mitglieder⁶.

SDMI verwendet zur Kennzeichnung ein Wasserzeichen, das über den Frame gelegt wird.

3.4 European Copyright User Platform

Die ECUP[7] wurde 1993 ins Leben gerufen. Die Ziele der ECUP waren:

- die Aufklärung von Bibliotheken über das Urheberrecht
- die Probleme des Urheberschutzes in Zusammenhang mit elektronischen Diensten
- die rechtlichen Probleme aufzuzeigen
- eine Vorgangsweise für den Umgang mit elektronischen Informationen zu entwickeln

Zu diesem Zwecke wurden 15 Arbeitsgruppen in ganz Europa eingerichtet, die diese Ziele verfolgen sollten.

⁶Darunter AOL, CDDDB Inc., EMI, Sony Music, Yamaha, uva.

3.5 Free Software Foundation

Im Jahre 1984 wurde das GNU-Projekt⁷ ins Leben gerufen. Das Ziel dieses Projektes war es, ein Unix-ähnliches Betriebssystem zu entwickeln, das frei erhältlich ist.

Der Gründer dieser Foundation ist Richard Stallman. Der Anstoß zur Entwicklung von GNU war es, daß es ab etwa 1983 keine Möglichkeit mehr gab, einen Computer ohne proprietäre Software zu bekommen, und es damit nicht mehr erlaubt war, mit anderen Anwendern Programme auszutauschen, oder zu kopieren. Man war vielmehr der Willkür eines Konzerns⁸ über die erhältlichen Programme ausgesetzt.

Der Grundgedanke dieser Bewegung war die Unabhängigkeit des einzelnen Anwenders von lizenzpflichtigen Systemen. Jeder sollte das System kopieren, verwenden und wenn es nötig ist, sogar an seine Bedürfnisse anpassen können.

Unter dem Begriff GNU wurden schon eine Unmenge von Programmen und kleinen Tools veröffentlicht, welche diesem Freiheitsgedanken entsprechen⁹, und mit der Distribution von Debian¹⁰ ist ein gesamtes Linux-Betriebssystem frei erhältlich.

Im Zuge des GNU-Projektes wurde ein Lizenzverfahren ausgearbeitet, welches heute unter dem Namen 'GNU General Public License'¹¹ vor allem in der Linux-Welt bekannt ist. Ziel dieser Lizenzierungsart ist es, Programme und Programmteile nicht nur im Programmcode (als ausführbares Programm) sondern auch in bearbeitbarer Form¹² weiterzugeben. Der Empfänger des Programmes ist auch berechtigt, Änderungen und Ergänzungen am Programm zu machen, ohne die Rechte des Autors zu verletzen. Diese Änderungen erfolgen jedoch mit gewissen Einschränkungen:

- jede Änderung muß im Quellcode dokumentiert sein. Damit können die Änderungen vom Originalprogramm leicht unterschieden werden.
- nach der Änderung des Originals muß der Quellcode ebenfalls wieder weitergegeben werden; der bearbeitende Autor kann das Werk nicht als seine geistige Errungenschaft aus dem GPL-Vertrag herausnehmen.
- das Programm darf in jeder üblichen, elektronischen Form weitergegeben werden.
- nur die Anerkennung dieser (und noch weiterer Bestimmungen) geben dem Lizenznehmer die Erlaubnis, das Programm oder Teile desselben, zu bearbeiten und weiter zu Verbreiten.

⁷GNU is not Unix <http://www.gnu.org>

⁸Sei es nun Microsoft, IBM oder andere.

⁹Viel verwendete Tools sind zB GNU-Emacs, der Kompiler gcc, der Debugger gdb, uvm.

¹⁰Erhältlich unter <http://www.debian.org/>

¹¹GPL, Originaltext unter <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>

¹²GPL: zugehöriger, maschinenlesbarer Quellcode

Erst diese Lizenzierung hatte es möglich gemacht, daß weltweit tausende von Programmierern und Systemadministratoren an einem Betriebssystem entwickeln, und sehr schnell auf neue Hardwareanforderungen oder auf Sicherheitsfehler im System reagieren können¹³.

3.6 Lizenzierungsverfahren

Neben der oben erwähnten GPL gibt es auch noch andere weit verbreitete Lizenzierungsverfahren.

3.6.1 Freeware

Unter Freeware¹⁴ versteht man Software, deren Verbreitung grundsätzlich uneingeschränkt möglich ist. Meist werden kleine Tools oder Spiele als Freeware weitergegeben, um einerseits Werbung für den Autor zu machen, andererseits auch um anderen Anwendern oder Administratoren zu helfen. Freeware darf grundsätzlich nicht verändert werden¹⁵ und ist auch meist nicht im Source erhältlich.

3.6.2 Shareware

Sie unterscheidet sich von der Freeware hauptsächlich darin, daß bei weiterer Verwendung der Shareware an den Autor ein Betrag zu entrichten ist (meist in der Größenordnung von 20 €). Dies gibt dem Lizenznehmer die Möglichkeit die Software zu testen, und dem Autor die Möglichkeit, für seinen Aufwand bei der Erstellung zumindest teilweise entlohnt zu werden.

¹³Dies ist bei Systemen, die nur von einer Firma entwickelt werden nicht so leicht möglich, da hier die Kapazität der Mitarbeiter nie so groß sein kann, wie zB bei Linux.

¹⁴engl: Freie Ware

¹⁵vgl: GPL

Kapitel 4

Technische Grundlagen

4.1 Formate

Um jeweilige Art von reellen Objekten (zB Bilder, Musik, Texte, ...) am Computer abzuspeichern, benötigt man verschiedene 'Richtlinien', damit andere Programme diese Daten wieder richtig interpretieren und somit in der gewünschten Form darstellen können.

Es gibt leider eine Unzahl verschiedener Formate, wobei nicht alle Definitionen frei verfügbar sind. Außerdem haben sich nicht alle Formate etabliert, sodaß eine Reihe von ihnen keine praktische Bedeutung mehr hat.

Ich möchte deshalb hier nur auf grundlegende Formattypen eingehen, und dabei auch nur die bekanntesten genauer erwähnen.

4.1.1 Grundlagen der Digitalisierung

In der heutigen EDV werden ausschließlich digitale Werte verwendet. Den Vorgang, analoge Werte in digitale umzuwandeln nennt man Digitalisierung, und dieser hat einen großen Einfluß auf die Qualität des Ergebnisses.

Analoge Signale können jeden Wert (innerhalb ihres Bereiches) annehmen. Der Übergang zwischen den Werten ist stufenlos; somit kann das eigentliche Signal wieder exakt reproduziert werden¹. Dadurch kann man das Signal immer direkt verarbeiten, was zB bei den herkömmlichen Audiokassetten passiert. Hier wird das Signal auf einen Hochfrequenzträger huckepack aufgesetzt, und auf das Band gespeichert. Beim Abhören des Bandes wird das Signal heruntergenommen, und (natürlich mit Verstärkung) auf den Lautsprecher ausgegeben.

¹Natürlich nur unter der Annahme, daß die durchlaufenen Leitungen und Verstärker optimal sind, was in der Praxis nicht vorkommt.

In der Praxis sieht es aber so aus, daß bei der Weiterleitung eines analogen Signales *immer* Fehler in das Signal eingeschleppt werden². Es gibt zwar Möglichkeiten diese Fehler zu minimieren, jedoch kann man sie nie ganz ausschalten³. Außerdem ist die Bearbeitung von Analogsignalen relativ aufwendig.

Digitale Signale haben eine 'Stufenform'; sie müssen sich an einen gewissen Raster halten, damit sie als Zahl abgespeichert werden können. Durch diese Rundung kann das ursprüngliche Signal nicht mehr zu 100% wiederhergestellt werden. Je größer der Zahlenbereich ist, desto geringer ist die Abweichung vom Original. Das Einteilen der Abtastwerte in diesen Raster wird als *Quantisierung* bezeichnet, und das Verhältnis der maximalen Signalstärke zum Quantisierungsfehler ist eine wichtige Bewertung für das digitale System. Darum gilt es hier die Waage zwischen vertretbaren Datenmengen⁴ und der benötigten Genauigkeit zu halten.

Der zweite Punkt bei der Digitalisierung ist der Zeitraster. Es ist unmöglich zu jedem Zeitpunkt den Wert des Signales zu messen. Darum wird eine festgesetzte Zeiteinteilung verwendet, welche die Abstände zwischen den Messungen angibt. Angegeben wird dieser Intervall mit der sogenannten Samplingrate in 'samples per second'⁵.

Die Grundlage für die Wahl der Samplingrate findet sich im Abtasttheorem, das zwischen 1920 und 1940 von mehreren Wissenschaftlern⁶ erforscht, und vom Mathematiker Claude E. Shannon Ende 1948 bewiesen und als Shannon'sches Theorem veröffentlicht wurde.

Dieses besagt, daß für die Abtastung einer Frequenz f eine Frequenz von $f_s \geq 2f$ nötig ist, um das Signal wiederherzustellen.

Auch hier gilt es einen sinnvollen Mittelweg zwischen Datenaufkommen und Qualitätsverlust zu finden⁷

4.1.2 Bildformate

Das Ziel von Bildformaten ist es, eine möglichst genaue Darstellungen von Bildern und Objekten zu erhalten, oder überhaupt erst zu erzeugen.

Dabei gibt es zwei grundsätzliche Lösungsansätze⁸:

²Man braucht ja nur versuchen, eine Kopie einer Kopie einer Kopie ... von einer Musikkassette anzuhören, und wird feststellen, daß der Qualitätsverlust enorm ist.

³zB mit Dolby A, B, oder C im Bereich von Musikkassetten

⁴Je kleiner die Abstufung desto größer das Datenaufkommen.

⁵Abtastungen je Sekunde; meist einfach in Kiloherz (kHz) angeschrieben.

⁶darunter H. Nyquist und H. Raabe

⁷Die Musik-CD verwendet eine Samplerate von 44,1 kHz mit einer Genauigkeit von 16 Bit (=65536 Abstufungen). Damit kann das menschliche Ohr den Unterschied nicht mehr erkennen. Beim digitalen Telephone werden 8 Bit (=256 Abstufungen) mit 8 kHz gesampelt; dies reicht für die Übertragung von Sprachen aus, führt aber bei Musik zu deutlichem Qualitätsverlust.

⁸Siehe Abbildung 4.2

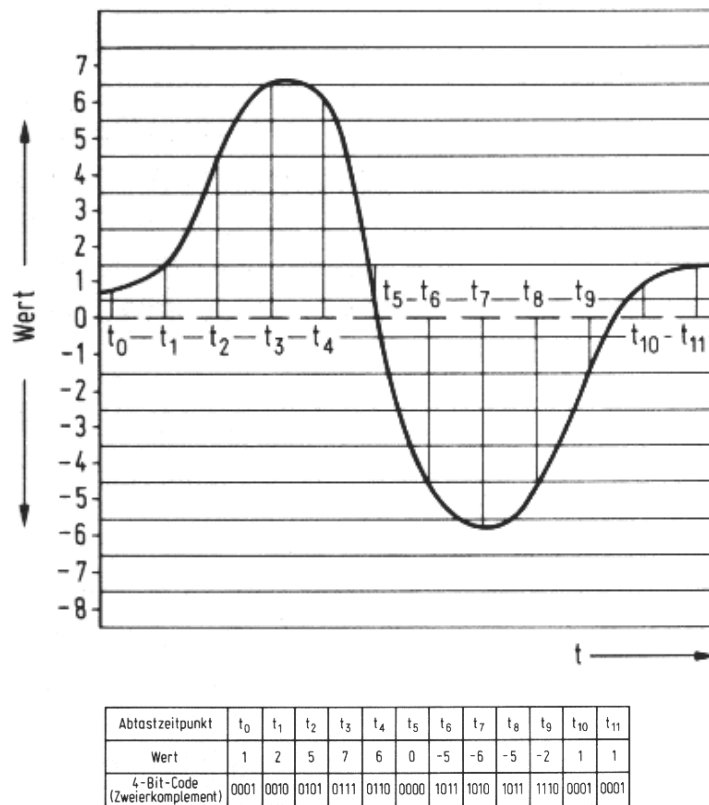


Abbildung 4.1: Analogsignal mit den entsprechenden Quantisierungswerten

Rasterdarstellung zerlegt das Bild in einzelne Punkte. Jeder Punkt bekommt dabei eine gewisse Farbe, und durch das Zusammenfügen der einzelnen Punkte entsteht wieder das Originalbild⁹. Diese Darstellung eignet sich hervorragend für die Darstellung von reellen Daten (Photographien, ...). Der Nachteil ist, daß die Bilder bei starker Vergrößerung 'grobkörnig' werden. Außerdem benötigt diese Darstellung meist viel Speicherplatz¹⁰.

Vektordarstellung baut das Bild durch Vektoren¹¹ auf. Der Vorteil dieser Darstellung ist, daß man das Bild beliebig vergrößern kann, ohne einen Qualitätsverlust zu bekommen. Nachteilig ist die aufwendige Darstellung bei der Übernahme von Bildern; für Photographien ist diese Art der Repräsentation nicht geeignet, da sich diese meist nicht sinnvoll in Vektoren zerlegen lassen.

⁹Beispiele: Fernsehbild, Plakate, fast alle Druckbilder

¹⁰Darum werden meist Kompressionsalgorithmen verwendet

¹¹Geraden, Kreise, Ellipsen, ...



Abbildung 4.2: Unterschied Vektor- zu Rasterdarstellung

GIF

GIF¹² wurde 1987 von Steve Wilhite spezifiziert, und befindet sich im Copyright von CompuServe Inc. Es darf jedoch frei verwendet werden¹³, wenn darauf hingewiesen wird.

Entstanden ist dieses Format aus der Notwendigkeit heraus, Bilder über weitere Strecken ohne umständliche Disketten zu übertragen. Da zu der Zeit der Entwicklung die Datenleitungen noch eine sehr kleine Bandbreite hatten¹⁴, aber die Verbreitung von Personal Computern schon fortgeschritten war, wurde ein Format benötigt, welches zum Übertragen von Bildern geeignet ist.

Ein weiterer Aspekt bei der Übertragung war auch, daß man schon Teile des Bildes anzeigen konnte, auch wenn das Bild noch nicht fertig übertragen war.

Aufbau der GIF-Datei Der Aufbau des Formates ist relativ einfach, birgt aber viele Möglichkeiten in punkto Erweiterbarkeit.

Eine GIF-Datei ermöglicht es eine Farbtabelle von 256 Farben aus 2^{24} Farben¹⁵ zu verwenden.

Die Datei besteht aus mehreren Blöcken:

Header Der Header enthält als erstes die Signatur. Diese gibt an, daß es sich um einen gültigen GIF-Datenstrom handelt, und gibt weiters auch noch die Version an. Im Screen Descriptor sind Informationen über Bildschirmbreite und -höhe,

¹²Abk für Graphics Interchange Format

¹³Die verwendete LZW-Kompression ist jedoch patentrechtlich geschützt. Siehe dazu auch weiter unten.

¹⁴Gute Modems hatten Übertragungsraten von 2400 Bit/s.

¹⁵16.777.000

Farbtiefe und Hintergrundfarbe enthalten. In der Global Color Map sind die verwendeten Farben aus der 24 Bit Farbtabelle definiert. Diese können jedoch von lokalen Farbtabellen überschrieben werden.

Body Im Körper befinden sich die eigentlichen Daten des Bildes. Diese sind auch wieder mit einem Header versehen. Der Header hat auch wieder eine Signatur, und speichert Information über die Position und Größe des Bildes. Dadurch wird ermöglicht, daß dieses Bild nur einen Teil des gesamten Screens (dem Gesamtbild) abdeckt. Überlappen sich Teilbilder, so wird das vorherige vom nachfolgenden Bild überschrieben. Zusätzlich gibt es noch die Möglichkeit, eine lokale Farbtabelle für dieses Bild abzuspeichern, die nur für dieses Bild gültig ist; ansonsten wird die globale Farbtabelle aus dem Dateiheder verwendet. Danach folgen die Daten, welche das eigentliche Bild beschreiben. Diese Daten sind mit LZW komprimiert.

Trailer Der GIF-Trailer gibt das Ende des GIF-Datenstromes an, wenn er außerhalb eines Blockes vorkommt.

GIF Extension Blocks Anstelle von Bildblöcken können auch Erweiterungsblöcke vorkommen. Die Anzahl und die Funktion dieser Blöcke ist an sich frei definierbar. Es gibt im Standard GIF89a mehrere definierte Erweiterungsblöcke, welche mehr oder weniger benützt werden.

Eine Art der Extension ist die **Plaintext-Extension**. Damit lassen sich Texte in das Bild als Text, und nicht als Graphik einfügen¹⁶. Mit der **Comment Extension** lassen sich Informationen über das Copyright, den Autor und Inhaltsbeschreibung in das Bild einflechten. Diese Information kann zB in einem Menüpunkt 'Information über das Bild' in einem Programm ausgegeben werden. Die **Graphic Control Extension** bestimmt, auf welche Art Bild- und Plaintext-Blöcke dargestellt werden sollen. Damit lassen sich Zeitverzögerungen, Transparentfarben, ... mit dem Format erstellen. Mit der **Application Extension** lassen sich 'Funktionen' in das Bild einarbeiten, welche vom eigenen Programm erkannt werden können, und dementsprechend bearbeitet werden können. Ein Beispiel dafür ist die Netscape 2.0 Extension. Animierte Bilder können zwar in der oben erwähnten Graphic Control Extension erstellt werden, jedoch kann die Animation nicht immer wieder durchlaufen werden. Erst diese Extension erlaubt es, eine bestimmte Anzahl von Schleifen zu durchlaufen.

Kompression der Daten Bei den GIF-Dateien werden die übertragenen Datenblöcke mit dem LZW-Algorithmus kodiert.

¹⁶Mir ist allerdings kein Programm bekannt, welches dies unterstützt

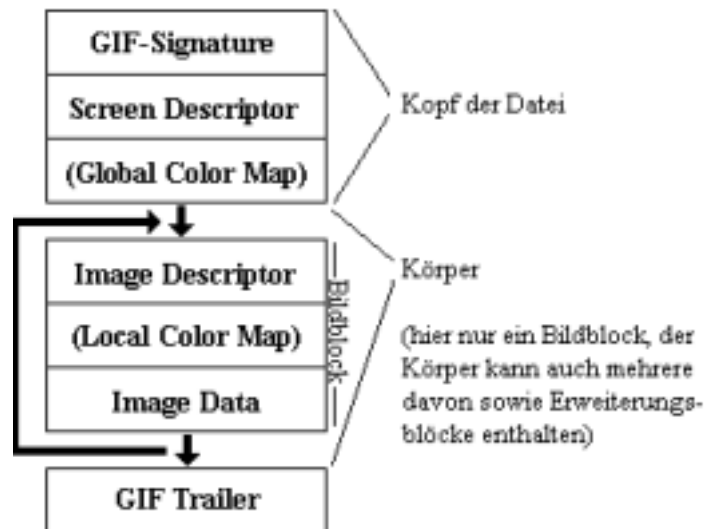


Abbildung 4.3: Der Aufbau einer GIF-Datei

Dieses Verfahren basiert auf dem Lempel-Ziv-Algorithmus, der Ende der 70er von Abraham Lempel und Jacob Ziv entwickelt wurde. Die Idee dieser Kodierer ist es einerseits schon in den Daten vorgekommene Zeichenfolgen (in Texten zB Wörter wie 'und', 'oder', ...) durch einen einfachen Verweis auf die alte Position darzustellen, und somit Speicher zu sparen. Durch die Ausnutzung dieser Redundanz werden diese Kodierer auch als *substituierende Kompressoren* bezeichnet. Andererseits sollten durch dieses *Wörterbuch* weder zu viele zusätzliche Daten übertragen werden müssen, noch sollten Kodierung und Dekodierung zu viel Zeit in Anspruch nehmen.

Die Familie der LZ-Algorithmus gewinnt die Information über die Daten während der Kompression und überträgt das Wörterbuch nicht mit den Daten mit. Bei der Dekompression wird das Wörterbuch aufgrund des Algorithmus aus dem Datenstrom während der Wiederherstellung der Originaldaten wieder aufgebaut. Es ist also weder beim Kodieren noch beim Dekodieren ein zusätzlicher Durchlauf der Originaldaten nötig. Dieser Effekt ermöglicht es, die Daten schon während der Kompression zu übertragen, bzw während der Übertragung zu Dekomprimieren, ohne sie erst lokal speichern zu müssen¹⁷.

Der LZW-Algorithmus, der bei GIF-Dateien verwendet wird, wurde 1983 von Terry A. Welch entwickelt, und stellt eine Weiterentwicklung der LZ-Familie dar. Dieser Algorithmus wurde 1983 patentiert, was in späterer Zeit zu Problemen mit dem GIF-Format führte¹⁸.

¹⁷Man bedenke, daß zur Zeit der Entwicklung dieser Verfahren nicht nur die Übertragung von Daten, sondern auch Speicherplatz sehr teuer waren!

¹⁸Siehe dazu auch weiter unter 5.1.1.

Die Familie der LZ-Algorithmen findet jedoch nicht nur bei GIF-Dateien Einsatz, sondern auch bei bekannten Kompressionsprogrammen wie zB bei pkzip, compress, lha und arj.

Wichtig sei auch noch die Anmerkung, daß es sich bei diesen Verfahren um verlustfreie Kompression handelt¹⁹.

Bildaufbau mit Interlace Um bei einer langsamen Übertragung schon einen Überblick über das ladende Bild zu bekommen, kann der Ersteller des Bildes diesen Modus verwenden. Hier wird das Bild nicht von oben weg, Zeile für Zeile aufgebaut, sondern in folgender Reihenfolge:

- 1 jede achte Zeile, beginnend mit der ersten Zeile
- 2 jede achte Zeile, beginnend mit der fünften Zeile
- 3 jede achte Zeile, beginnend mit der dritten Zeile
- 4 jede achte Zeile, beginnend mit der zweiten Zeile.

Damit erkennt man schon sehr früh den Inhalt des Bildes, und kann gegebenenfalls das Laden des Bildes abbrechen, um Übertragungszeit zu sparen.

Nachteile von GIF Ein erheblicher Nachteil von GIF ist, daß es keine Fehlererkennung unterstützt. Gerade bei der Übertragung über Modem konnte es passieren, daß Fehler auftreten, die bei der Übertragung nicht erkannt werden. Damit war das Bild auch kaputt, und man mußte es (teilweise sehr aufwendig) erneut übertragen.

Ein weiterer Nachteil ist die Beschränkung der Farbpalette auf 256 Farben. Für 'echte' Bilder, dh für Photographien udgl, eignet sich daher die Darstellung trotz der verlustfreien Kompression nicht besonders.

JPEG

JPEG ist die Abürzung für 'Joint Photographic Expert Group'. Diese Organisation hatte sich mit der Definition eines Standards für Bilder in Truecolor²⁰ beschäftigt, und diesen auch freigestellt. Entstanden ist diese Gruppe 1988, der erarbeitete Standard wurde 1993 als ISO Standard[12] eingeführt.

¹⁹Es wäre gerade bei Texten nicht sehr sinnvoll, wenn der Dekoder den Originaltext *erraten* müsste!

²⁰Echtfarben: 24 Bit Farbtiefe ergeben $2^{24} = 16.777.216$ Farben; dabei werden je 8 Bit ($2^8 = 256$ Farbstufen) für die drei Grundfarben verwendet.

Ziel des Standards war es, eine Bildkompression zu definieren, die mit akzeptabler Komplexität eine Kompression zur Verfügung stellt, welche vom Benutzer beeinflusst werden kann.

Dieser Standard läßt dem Entwickler von Programmen zur Abspeicherung von jpeg-Bildern sehr viele Freiheiten, da er sehr offen gestaltet ist.

Kompression des Bildes Die Kompression des Bildes erfolgt verlustbehaftet. Dieser Begriff resultiert daher, daß hierbei Daten 'verloren gehen'. Dies hat nicht zwingend mit einer Verschlechterung des Ergebnisses zu tun, da daß menschliche Auge kleine Unterschiede in Bildern nicht wahrnehmen kann; es kann die gesamte Information in den Bildern nicht aufnehmen. Als geeignetes Verfahren erwies sich dabei die Diskrete Kosinus Transformation²¹.

Die Kompression erfolgt in folgenden Schritten:

- Die Konvertierung des Bildes in ein Farbmodell,
- die Diskrete Kosinus Transformation,
- die Quantisierung der DCT-Koeffizienten und
- die Kodierung der Koeffizienten.

Farbmodell Die Wahl des Farbmodelles liegt zwar beim Programmierer, es hat sich jedoch gezeigt, daß sich Helligkeits-Farbsättigungs-Modelle am besten eignen. Da das menschliche Auge auf Helligkeit mehr empfindlich ist, als auf Farben, wird meist das YUV-Modell²² verwendet. Dabei gehen die Farbwerte zu unterschiedlichen Teilen ein; der stärkste Teil ist Grün (über 50), dannach kommt Rot (etwa 30) und der Rest fällt auf Rot.

DCT Die DCT umfaßt 64 Basisfunktionen, die aus jeweils 8 x 8 Bildpunkte bestehen. Daraus werden 64 Koeffizienten errechnet, welche den Einfluß der Basisfunktionen auf den Block angeben.

Dabei wird ein DC-Koeffizient²³ ermittelt, bei dem die Frequenzen der Funktion in beiden Dimensionen Null ist. Die restlichen 63 Koeffizienten werden als AC-Koeffizienten²⁴ bezeichnet²⁵.

Damit ist noch keine Kompression erfolgt, es wurde jediglich eine Konditionierung der Daten für die nachfolgende Kompression erzielt.

²¹DCT: discrete cosinus transformation

²²Y:Helligkeit (Luminanz), U:Farbton, V:Farbsättigung (Chrominanz)

²³direct-current term

²⁴alternating-current terms

²⁵Für genauere Ausführung der mathematischen Funktionen bitte ich Fachliteratur zu bemühen.

Quantisierung der DCT-Koeffizienten Nun werden die DCT-Koeffizienten dividiert. Dies geschieht anhand einer Quantisierungstabelle, welche die Farb- und Helligkeitsempfindlichkeit des menschlichen Auges berücksichtigt. Da dieses auf niedrige Frequenzen viel empfindlicher reagiert, als auf hohe, werden die hohen durch größere Zahlen geteilt. Damit wird der Wertebereich verkleinert.

Dies ist der Teil der Kodierung des Bildes, in dem die Verluste auftreten. Auch ist die Art der Quantisierung nicht fix vorgeschrieben. Es kann demnach hier Eingriff auf die Qualität und den Speicherbedarf des Bildes genommen werden. Das erfordert natürlich, daß die Quantisierungstabelle in dem Bild mitgespeichert wird.

Nun werden die AC- und DC-Koeffizienten getrennt behandelt:

Da benachbarte Blöcke meist zusammenhängend sind, werden nicht immer alle DC-Koeffizienten abgespeichert, sondern nur der Unterschied zum vorhergehenden.

Dannach werden die AC-Koeffizienten in Zick-Zack-Form abgearbeitet. Dadurch erreicht man einen maximalen Zusammenhang zwischen den einzelnen Koeffizienten, was oft zu Nullen führt. Diese Nullen sind für die nachfolgende Kompression von Vorteil.

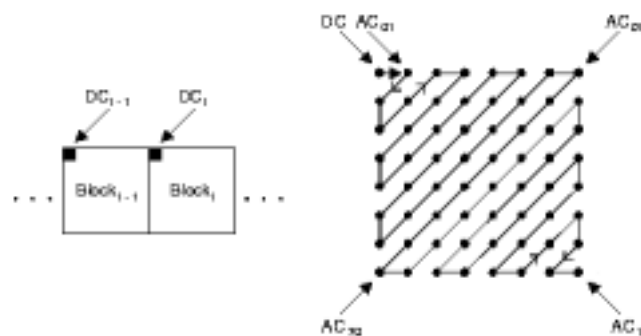


Abbildung 4.4: Vorgangsweise bei den DC- und AC-Koeffizienten

Kodierung der Koeffizienten Die nun erhaltenen Daten werden mittels eines verlustfreien Algorithmus komprimiert. Dabei nutzt man die Verteilung der Basisfunktion aus, und verwendet zB Huffmankodierung oder Variable-Length-Integers (VLI).

Wiederherstellen des Bildes Hier werden die oben behandelten Schritte in umgekehrter Reihenfolge abgearbeitet.

Durch dieses Verfahren kann je nach Bildbeschaffenheit eine Kompression von bis zu 60:1 erreicht werden, ohne einen merklichen Verlust der Qualität des Ergebnisses in Kauf nehmen zu müssen. Allerdings eignet sich dieses Verfahren nicht für Bilder,

mit scharfen Übergängen und starken Kontrasten, wie zB Schwarz-Weiß-Zeichnungen. Das Einsatzgebiet liegt hier eher bei 'echten Bildern' wie Photographien udgl.

PNG

Durch die immer wachsenden Anforderungen an Graphikformate im Bereich der Datendienste, aber auch durch die Lizenzgebühren für das GIF-Format²⁶ wurde der Bedarf nach einem neuen Format immer größer.

Thomas Boutell sendet 1995 eine Spezifikation für ein 'Portable Bitmap Format' in die Diskussionsforen des Usenet. Durch die internationale Zusammenarbeit im Usenet, und auch mit Unterstützung von CompuServe, wurde in wenigen Monaten eine Spezifikation für ein neues Format erstellt: das PNG-Format²⁷. 1997 wurde die Spezifikation von PNG als offizielles RFC²⁸ aufgenommen.

Beschreibung von PNG PNG ist als Ersatz für das bisher in den Datennetzen vorherrschende GIF-Format gedacht. Es bietet in jedem der drei Farbkanäle²⁹ 16 Bit Farbtiefe, und kommt somit auf 2^{48} Farben³⁰. PNG unterstützt jedoch auch, so wie GIF, die Verwendung von Farbpaletten mit bis zu 256 Farben.

Für transparente Hintergründe steht im GIF-Format nur eine Farbe zur Verfügung. Durch diese Einschränkung kann man keinen verlaufenden Bildrand machen, und hat immer einen kantigen Übergang zum Hintergrund.

Bei PNG wird als 'vierte Farbe' ein sogenannter Alpha-Kanal zur Verfügung gestellt. Dieser gibt für jeden Bildpunkt an, wie transparent dieser ist. Damit lassen sich fließende Übergänge realisieren, die auf jeder Hintergrundfarbe den selben Effekt erzielen³¹.

Die Komprimierung der Bilddaten erfolgt verlustfrei. Dies ist dem GIF-Format nachempfunden, da eine Definition für eine verlustbehaftete Kompression schon mit dem JPEG-Format ausreichend abgedeckt ist.

Weiters unterstützt PNG auch noch eine Fehlererkennung. Die Haupteerkennung bildet dabei eine CRC-32 Prüfsumme, die auf jeden Block der Datei angewandt wird. Damit lassen sich Übertragungsfehler schon während des Ladens erkennen. Nach erfolgtem Laden und Dekodieren wird noch eine Prüfsumme über das gesamte Bild gerechnet.

Um den Standard so einfach als möglich zu halten, wurden einige Features weggelassen:

²⁶Siehe dazu auch unter 5.1.1.

²⁷PNG steht intern für *PiNG is Not GIF*; der 'übliche' Ausdruck ist jedoch 'Portable Network Graphics'

²⁸RFC2083; zu finden unter <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc2083.txt>

²⁹Rot, Grün und Blau

³⁰das entspricht 281.474.976.710.656

³¹Es lassen sich auch Hintergrundbilder problemlos einbinden, ohne kantige Übergänge zu erhalten.

Indexbilder³²: Leider ist bei Gesprächen mit den diversesten Softwareherstellern keine Einigung über einen Standard auch nur ansatzweise möglich gewesen. Aus diesem Grund wurden keine derartigen Vorkehrungen für Thumbnails getroffen.

Animierte Bilder: Die animierten Bilder sind zu der Zeit der Entwicklung des PNG-Standards noch nicht sehr verbreitet gewesen, was sicher auch dazu beigetragen hat sie nicht weiters zu beachten. Außerdem wurde schon an einem weiteren Format, dem MNG-Format³³ gearbeitet, welches weit über die Möglichkeiten der animierten GIF's hinaus gehen sollte.

Der Aufbau einer PNG-Datei Der Aufbau der Datei ist relativ einfach. Jede Datei beginnt mit einer Signatur, gefolgt von Datenblöcken.

Die Signatur gibt an, daß es sich um eine PNG-Datei handelt, und überprüft gleichzeitig, ob die Datei auch binär übertragen wurde, und nicht im Textmodus³⁴.

Die Datenblöcke unterteilen sich in Kritische Blöcke und Zusatzblöcke.

Kritische Blöcke Diese müssen von jedem Decoder ausgewertet werden. Der *Startblock* gibt allgemeine Informationen wie Größe, Farbtyp, Kompression, ... an. Der *Pixeldatenblock* enthält die eigentlichen Bilddaten. Der *Endblock* beendet die Datei. Alle dannach kommenden Daten werden von PNG ignoriert. Der Endblock enthält selbst keine Daten. Wird eine Palette verwendet, so ist diese im *Palettenblock* definiert.

Zusatzblöcke Diese müssen vom Decoder nicht zwingend ausgewertet werden, und können einfach weggelassen werden. Hier können zB Informationen wie Helligkeit, physikalische Pixelgröße, komprimierte und unkomprimierte Texte, ... in das Bild eingeflochten werden. Ein weiteres Feature ist die Einflechtung von *GIF Graphic Control Extension* und *GIF Application Extension*. Damit lassen sich alle Informationen eines GIF-Bildes auch in ein PNG mitabspeichern, um das Bild von GIF in PNG und später ohne jeglichen Verlust auch wieder zurückzikonvertieren.

Das Bild selbst Das Bild wird in Blöcken zu je 64x64 Bildpunkten, beginnend mit der linken, oberen Ecke unterteilt. Der erste Punkt (di der linke, obere Bildpunkt) jedes dieser Blöcke wird als erstes übertragen. Dannach werden die Blöcke erst horizontal und dann vertikal geteilt, und jeweils wieder in der linken, oberen Ecke der Bildpunkt gezeichnet. Diese Schritte werden noch zweimal wiederholt, bis das gesamte Bild übertragen wurde³⁵.

³²meist auch als *Thumbnails* bekannt

³³Multiple Network Graphics Format

³⁴vgl dazu auch unter FTP

³⁵Dieses Verfahren heist Adam 7, benannt nach seinem Erfinder Adam M. Costello.

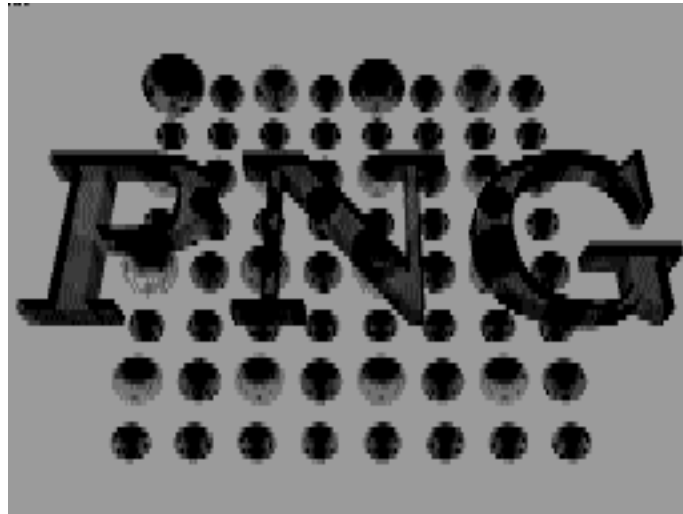


Abbildung 4.5: Demobild zum Adam 7 Algorithmus. Größere Punkte werden früher übertragen.

Nun kann auf den Datenstrom ein Filter³⁶ angewandt werden, um die Daten besser komprimierbar zu machen. Die Komprimierung erfolgt über den *zlib-Algorithmus*, welcher den von Phil Katz entwickelten *Deflate-Algorithmus*, einem Verwandten der LZ-Familie, zur Grundlage hat.

Der nun entstandene Datenstrom kann jetzt in einen oder mehreren Datenblöcken geschrieben werden.

4.1.3 Textformate

Reine Textdateien

Heutzutage sind reine Textdokumente eher selten. Hauptsächlich treten sie noch in E-mails auf. Meist werden Textdokumente mit aufwendigen Textverarbeitungsprogrammen (wie StarOffice, WordPerfekt, MS-Word, ...) erstellt, und enthalten neben dem eigentlichen Text noch eine Unmenge von Steuer- und Formatierungsinformationen, welche für den Anwender nicht lesbar mitabgespeichert werden. Solche Dokumente kann man nur mit den gleichen Programmen weiterverarbeiten, oder über Filter³⁷ in das Textverarbeitungsprogramm einlesen. Der Vorteil dieser Programme liegt in der aufbereiteten Darstellung des Dokuments³⁸, der Nachteil im meist hohem Platzbedarf.

³⁶dieser ist typischerweise verlustfrei

³⁷Programm zum Umwandeln von einem Format auf ein anderes, z.B. von StarOffice auf Microsoft Word.

³⁸WYSIWYG: What you see is what you get. Dies bedeutet, daß die Darstellung am Bildschirm der des Ausdrucks entspricht. Leider stimmt dies nicht immer genau, sodaß der Anwender teilweise die

Postscript

Postscript ist ein altes Format, welches hauptsächlich für den Druck von Dokumenten entwickelt wurde. Viele, hauptsächlich große Drucker, unterstützen Postscript als Druckersprache, und können solche Dokumente direkt ausdrucken.

Vor allem im Bereich der UNIX-Derivate und Linux werden alle Druckerausgaben auf Postscript gemacht. Darum hat dieses Format auch heute noch eine sehr große Bedeutung.

Viele Dokumente, seien es Handbücher oder einfache Texte, wurden im Internet als Postscriptdatei abgelegt, um direkt nach Erhalt ohne Zusatzprogramme ausdrückbar zu sein.

PDF-Format

PDF³⁹ wurde von Adobe entwickelt. Es ist ein plattformunabhängiges Format für den Austausch von Textdokumenten. Es erlaubt dem Ersteller eines Dokumentes die nachträgliche Bearbeitung zu sperren; ebenso ist es möglich den Druck des Dokumentes nicht zu gestatten. Das Dokument ist dann nur zur Ansicht verteilt und Vervielfältigungen sind großteils unterbunden.

Außerdem unterstützt PDF auch die Verwendung von Digitalen Signaturen und Wasserzeichen. Dadurch kann man die Echtheit der Dokumente überprüfen, was bei der Archivierung von Dokumenten, die via Email versendet werden, immer mehr an Bedeutung gewinnt.

HTML

HTML bedeutet **H**ypertext **M**arkup **L**anguage. Markup Language bedeutet soviel wie 'Auszeichnungssprache'. Damit ist gemeint, daß sie die logischen Bestandteile eines Dokumentes beschreibt.

HTML wurde 1990 vom englischen Informatiker Tim Berners-Lee in Genf entworfen. Das Ziel war es, die wissenschaftlichen Dokumentationen auf einfache Weise im internen Netz des Hochenergieforschungszentrum CERN zu publizieren.

HTML-Dateien haben eine hierarchische Gliederung. Jedes Dokument hat eine allgemeine Beschreibung, wie zB einen Titel oder Text- und Hintergrundfarbe.

Die eigentliche Information steht im sogenannten Body, und ist wieder in Elemente unterteilt. So gibt es Überschriften in drei verschiedenen Größen, Paragraphen usw.

Dokumente je nach Drucker anpassen muß.

³⁹Portable Document Format

Einige dieser Elemente besitzen Unterelemente, wie etwa die Elemente einer Tabelle Unterelemente der Tabelle selbst sind.

Eine wichtige Eigenschaft von HTML ist die Möglichkeit, in den Dokumenten sogenannte Hyperlinks einzubinden. Dies sind Verweise auf andere Stellen im selben Dokument, oder Verweise auf andere Dokumente. Es besteht auch die Möglichkeit auf Dokumente von fremden Rechnern zu referenzieren. Somit kann zB ein Verein auch auf die Homepages seiner Mitglieder verweisen, ohne diese Seiten auf seinen eigenen Rechner kopieren zu müssen. Man ist hier jedoch nicht nur auf Textdokumente gebunden, sondern kann auch auf Musikdateien, Videos, Programme oder andere Formate verweisen.

Da HTML-Dokumente im Klartext abgespeichert werden, ist es für den Menschen problemlos möglich solche Dokumente zu schreiben, auch wenn keine spezielle Software für die Bildschirmdarstellung verwendet wird. Dadurch eignet sich dieses Format auch vorzüglich für die automatische Generierung von Dokumenten, wie zB für Auswertungen und Statistiken, welche über das WWW abrufbar sind.

Die Festlegung des Standards für diese Seiten obliegt dem World Wide Web Consortium⁴⁰.

Die Darstellung von HTML-Seiten wird von sogenannten Webbrowsern⁴¹ übernommen. Leider verfolgen nicht alle dieser Browser den gleichen Standard. Vor allem zwischen dem NS-Navigator und dem InternetExplorer gibt es Unterschiede, welche es für den Programmierer von HTML-Seiten schwierig machen, die Seiten auf beide Browser zu optimieren. Ansonsten kann es sein, daß ein und die selbe Seite mit verschiedenen Browsern betrachtet auch ein bißchen anders aussieht, oder im schlimmsten Fall gar nicht darstellbar ist.

Durch die unmittelbaren Erweiterungen von HTML, wie Java Script und den Cascaded Style Sheets, eignet sich HTML nicht nur für die Erzeugung von Webdokumenten, sondern wird auch sehr gerne für Dokumentationen am lokalen Computer verwendet. Es ist dafür meist keine Änderung im Vergleich zu den Webdokumenten nötig⁴².

Aufgrund des programmähnlichen Aufbaus von HTML-Dokumenten stellt sich jedoch auch die Frage, ob derartig Seiten nicht als Computerprogramm anzusehen sind, da sie ja Sprachanweisungen enthalten, die erst vom Browser in die gewünschte Darstellung gebracht werden⁴³. Auch durch die zunehmende Verwendung von **Java Script**⁴⁴ und

⁴⁰<http://www.w3c.org/>

⁴¹zB Mozilla, Netscape Navigator, Opera Webbrowser, Microsoft InternetExplorer

⁴²Viele Softwarehersteller, wie zB Oracle, liefern die vollständige Dokumentation in HTML und nicht mehr in gedruckter Form aus. Dadurch ist auch das Suchen nach Stichworten und das Setzen von Lesezeichen möglich.

⁴³Es ist jedoch auch möglich reine Textdateien am Browser von Internet zu laden und darzustellen. Dabei sind dann jedoch keine Formatierungsanweisungen udgl möglich.

⁴⁴Eine Entwicklung von Netscape. Damit können in einer Seite dynamische Elemente eingebracht werden, wie zB das Aufrufen von mehreren Fenstern.

ähnlichen Programmiersprachen erhält die HTML-Seite immer mehr den Charakter eines Computerprogrammes.

Hier ist jedoch auch zu beachten, daß es bei HTML-Seiten auch um die 'Darstellung des Ergebnisses' geht, und nicht nur um das Programm, den HTML-Code, selbst. Dies wird ja vom UrhG nicht in den Sondervorschriften für Computerprogramme direkt geschützt, ist aber ein sehr wichtiger Punkt, ob die Seite leicht zu bedienen und optisch ansprechend ist. Hier liegt dann in der Regel eine Werksverbindung zwischen dem HTML-Programm und dem Design der Seite vor.

XML

Die XML⁴⁵ ist nicht nur für den Einsatz als Web-Sprache gedacht, sondern ermöglicht dem Programmierer genauso Textdateien zu formatieren als auch aufwendige Datenbankabfragen zu implementieren. Die Syntax ähnelt auf den ersten Blick der des HTML, ist aber wesentlich strikter als diese. Ähnlich wie in der Mathematik muß hier auch jede Klammer (bzw jeder Tag) der geöffnet wird, auch wieder geschlossen werden.

Mit dieser Technologie können beliebige reale Objekte beschrieben werden, und somit gesamte Geschäftsabläufe udgl beschrieben werden.

Der Vorteil liegt hierbei darin, daß das Dokument in einen Daten- und einen Layout- bzw Präsentationsteil aufgeteilt wird. Somit lassen sich für Onlinedokumente und für Druckdokumente verschiedene Layoutvorlagen erstellen, welche alle auf die selben Daten zugreifen, und je nach Notwendigkeit dann verschiedene Präsentationen abgeben.

Macromedia Flash

Dieses Format ist für die Erstellung von dynamischen Seiten gedacht. Damit ist es möglich, videoähnliche Sequenzen mit wenig Speicherbedarf zu erstellen, welche auch mit Hyperlinks versehen werden können. Dadurch lassen sich, ohne großen Aufwand, Seiten erstellen, die beinahe wie Computerspiele aussehen, oder überhaupt die Funktion eines Spieles haben.

Häufig werden Flash-Plugins für aufwendige Intros von Homepages verwendet.

4.1.4 Bild- und Tonformate

Durch die starke Komprimierung der Audiodaten ist die Verteilung von Musikwerken über das Internet erleichtert. Der selbe Effekt tritt auch bei Videos auf, wo durch die starke Komprimierung die Übertragungszeit auf ein erträgliches Ausmaß herabsinkt.

⁴⁵extendet meta language

Einige Firmen bieten im Internet streaming radio an. Das bedeutet, daß man das Radioprogramm über das Internet live am Computer hören kann.

MPEG

MPEG steht für **M**oving **P**ictures **E**xperts **G**roup, und ist ein Gremium der International Standard Organisation *OSI*. Die Aufgabe dieser Gruppe ist es, Standards zur Kodierung von bewegten Bildern mit dem dazugehörigen Ton zu entwickeln. Dies geschieht bei fünftägigen Treffen, an denen etwa 350 Experten aus der gesamten Welt teilnehmen.

Die Notwendigkeit solcher Kompression ist ersichtlich, wenn man sich ausrechnet, das für die Übertragung von üblichen Fernsehbildern eine Datenrate von etwa 13 MB/sec⁴⁶ erforderlich ist. Das solche Mengen weder mit CD-ROM, noch mit dem Internet sinnvoll übertragbar sind, wird man schnell feststellen.

Um eine große Verbreitung des Standards zu ermöglichen, definiert MPEG nur ein Datenmodell für die Kompression von bewegten Bildern und den dazugehörigen Tonspuren. Dadurch bleibt MPEG von der Art der Implementierung von Kodierern und Dekodierern abgegrenzt; es müssen nicht einmal alle Funktionen, die von MPEG geboten werden, bereitgestellt werden.

Das Verfahren Die Kodierung des Videos ist asymmetrisch. Es wird für die Kodierung viel mehr Rechenaufwand benötigt, als für die Dekodierung. Damit müssen Dekodiergeräte nicht so leistungsstark sein, und sind dadurch auch billiger.

Die Kodierung erfolgt in fünf Schritten:

Reduzierung der Auflösung Man benutzt psychovisuelle und psychoakustische Modelle, um die Daten, welche für den Menschen nicht wahrnehmbar sind, aus dem Datenstrom herauszufiltern.

Erst wird die Auflösung in beiden Achsen halbiert, und dann wird ein YCbCr-Farbmodell verwendet, welches die Helligkeit Y und die Blau- und Rotwerte Cb und Cr enthält. Außerdem werden für einen Farbwert vier Helligkeitswerte abgespeichert, da diese für das menschliche Auge viel ausschlaggebender sind.

Im Audibereich verwendet man ähnliche Verfahren⁴⁷.

⁴⁶625 Zeilen * 830 Spalten * 25 Bilder

⁴⁷Siehe dazu auch unter MPEG Layer3.

Bewegungskompensation Da aufeinanderfolgende Bilder einer Videosequenz oft nur geringe Unterschiede aufweisen, geht man dazu über, bildübergreifend zu kodieren. Man verwendet drei verschiedene Bildtypen:

Intra-Frames bieten eine sehr geringe Kompression, bieten aber den Zugriffspunkt für den wahlfreien Zugriff⁴⁸.

Predicted Frames werden mit Bezug auf den letzten I-Frame oder P-Frame als Differenz zu dem referenzierten Bild gespeichert.

Bidirectional Frames referenzieren sich auf den vorhergehenden und den nachfolgenden I- oder P-Frame. Sie bilden eine Interpolation der referenzierten Frames, und dürfen selbst nicht mehr als Referenz verwendet werden. Diese haben die stärkste Kompression, tragen aber auch deutlich zum Qualitätsverlust bei.

Die Zusammenstellung der Framearten ist ein wichtiger Faktor für die Qualität und den Kompressionsfaktor des kodierten Videos. Eine recht gute Reihenfolge ist 'IBB-PBBPBBPBB'.

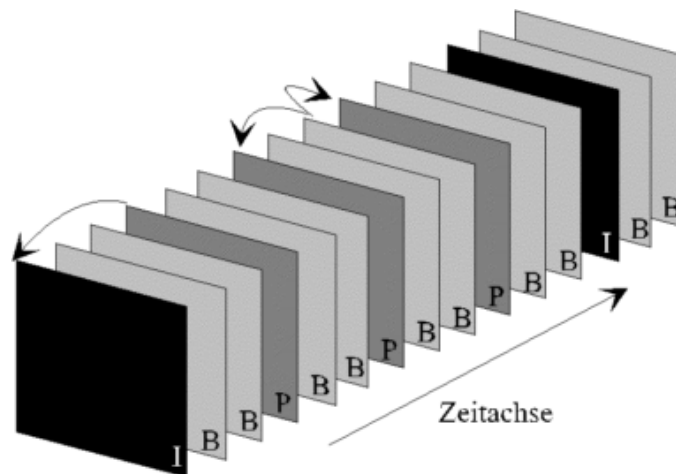


Abbildung 4.6: Eine typische Abfolgen von Frames

Diskrete Kosinus Transformation In diesem Schritt wird die Redundanz innerhalb der Einzelbilder beachtet. Dazu wird die DCT auf die Einzelbilder angewandt. Das Verfahren ist ähnlich der Transformation beim JPEG.

⁴⁸Dies wird zB bei der Suche beim vor- und zurückspulen im Video verwendet.

Quantisierung Die Quantisierung versucht die Genauigkeit der Daten so anzupassen, daß sie auf die Wahrnehmung des Menschen optimiert werden. Dieses Verfahren ist auch dem des JPEG-Verfahrens sehr ähnlich. Auch hier trachtet man dannach, möglichst viele Nullwerte im quantisierten Bild zu bekommen.

Entropiekodierung Zum Schluß werden die Daten mit der verlustfreien Lauflängenkodierung komprimiert. Hier werden nur die Werte ungleich Null abgespeichert, mit der zusätzlichen Information, wieviele Stellen dazwischen Null sind. Dadurch läßt sich hier eine sehr hohe Kompressionsrate erzielen.

MPEG-1

MPEG-1 wurde 1993 verabschiedet. Es sollte die Übertragung von Video mit dem dazugehörigen Ton über geringe Bandbreite⁴⁹ ermöglichen.

Die Ziele waren der wahlfreie Zugriff innerhalb von einer Sekunde, Bildfolgen auch rückwärts abspielen zu können, sowie die Synchronisation von Audio und Video.

MPEG-1 deckt zwar einen sehr großen Parameterbereich ab, jedoch sind nicht von jedem Dekoder alle implementiert. Dies ist auch nicht nötig, da der Standard nur eine gewisse 'Mindestanforderung' vorschreibt.

MPEG-2

1995 wurde MPEG-2 als Weiterentwicklung und Erweiterung zu MPEG-1 veröffentlicht. Nun sind schon Datenraten bis zu 100 Mbit/sec ermöglicht, und somit kann es auch schon für die Wiedergabe an TV-Geräten sinnvoll eingesetzt werden.

Das Haupteinsatzgebiet von MPEG-2 ist demnach auch die DVD und digitales Video über Satellit oder Breitbandkabel geworden.

Um für digitales Fernsehen interessant zu sein wurde die Tonkodierung auch erweitert. Es sind jetzt auch Mehrkanaltechniken möglich, die neben dem normalen Zweikanalstereo noch einen Center und zwei Raumklangkanäle unterstützen.

MPEG-4

Hier wurde vor allem der Forderung nach Robustheit gegen Übertragungsfehler und der Interaktivität folge getragen.

Der Inhalt eines Bildes wird in Objekte eingegliedert, die mit Hilfe der MPEG-4 Syntactic Description Language MSDL weiterverarbeitet werden können. Damit kann zB der Hintergrund in einer Szene problemlos ausgetauscht werden.

⁴⁹im Bereich von 1-1.5 Mbit/s

Außerdem bietet MPEG-4 auch die Möglichkeit, die Inhalte urheberrechtlich zu schützen, und dürfte somit für die Multimediaindustrie auch an Bedeutung gewinnen.

Seit Ende 1998 wird an MPEG-4 Version 2 gearbeitet, wo weitere Profile in das Format einfließen sollen. Es wird unter anderem an der Integration von Java gearbeitet⁵⁰.

MPEG-1 Layer 3

Bei MPEG kann der Ton in verschiedenen Layern gespeichert werden. Der bekannteste Layer ist zweifellos der Layer III.

Diese Layer sind alle abwärtskompatibel⁵¹.

Kompressionsverfahren	Kompressionsrate	Datenrate
CD-Audio	1:1	~ 1.4 MBit/s
MPEG-1 Layer I	1:4	238 kBit/s
MPEG-1 Layer II	1:6 ... 1:8	256 ... 192 kBit/s
MPEG-1 Layer III	1:10 ... 1:12	128 ... 112 kBit/s

Tabelle 4.1: Vergleich der Kompressionsraten

In den letzten Jahren wurde durch die MPEG-1 Layer 3⁵² Komprimierung eine Möglichkeit geschaffen Audio platzsparend abzuspeichern. Es wurden eigene Kodierer und Dekodierer entwickelt, welche nur den Ton im Format des MPEG-1 Layer 3 abspeichern und lesen. Der Platzbedarf der Audiodateien beträgt bei normalen Audio-CD's in etwa 10MB pro Minute Musik. Mittels MP3 läßt sich bei annähernder CD-Qualität ein Platzbedarf von etwa 1MB pro Minute erzielen. Je nach gewünschter Qualität lassen sich sogar Kompressionsfaktoren bis zu 20 erzielen. Durch die geringe Datenmenge ist das Herunterladen und Speichern von ganzen Musik-CD's technisch kein Problem mehr (ein Standard-PC verfügt meist über 8-20GB Festplattenplatz).

MP3 verwendet zur Kompression der Audiodaten ein psychoakustisches Modell, welches ganz entscheidend in die Qualität des erzeugten Datenstromes eingeht. Mittels Hörtests an geschulten Testpersonen wurden verschiedene Modelle von verschiedenen Entwicklern aufgestellt, welche meist ein sehr gut gehütetes Geheimnis der jeweiligen Entwickler sind⁵³.

Das menschliche Gehör nimmt Töne zwischen 20 Hz und 20 kHz wahr; diese Werte sind natürlich abhängig von Alter und Verfassung der jeweiligen Person. Dabei gibt

⁵⁰MPEG-J

⁵¹dh wenn ein Dekoder den Layer 3 dekodieren kann, so kann er auch die Layer 2 und 1 dekodieren

⁵²auch oft als MP3 bezeichnet

⁵³zB die Fraunhofer Gesellschaft (<http://www.iis.fhg.de>) oder das LAME Project (<http://www.lame.org>)

es eine Hörschwelle für jede Frequenz. Dies ist die Mindestlautstärke, die ein Ton haben muß, damit er überhaupt wahrgenommen wird. Tritt nun ein Ton mit hoher Lautstärke auf, verschiebt er diese Hörschwelle im umliegenden Bereich nach oben. Dh es werden leisere, benachbarte Töne nicht mehr wahrgenommen, und können so aus dem Frequenzspektrum entfernt werden.

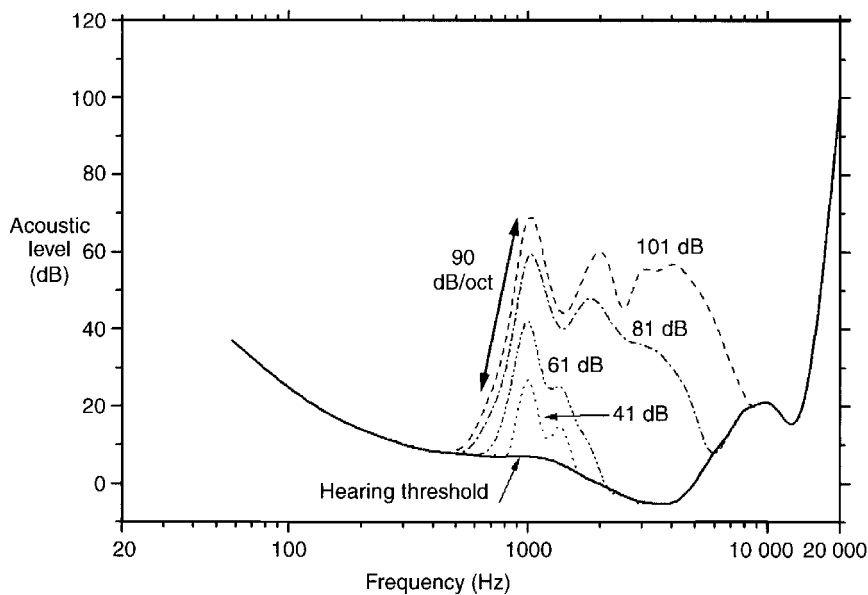


Abbildung 4.7: Hörschwelle mit 1 kHz Maskierungston

Der MP3-Kodierer ist in mehrere Stufen unterteilt.

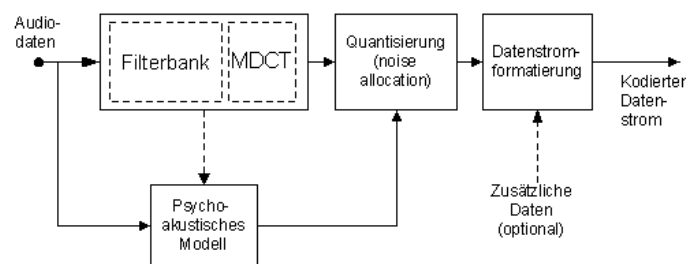


Abbildung 4.8: Blockdiagramm eines MP3-Kodierers

Filterbank: Sie transformiert das Signal in 32 Subbänder gleicher Breite, wobei für jedes Subband ein Sample ausgegeben wird. Diese werden dann durch die Modifizierte Direct Cosinus Transformation nochmals in 18 Teilbereiche aufgeteilt.

Psychoakustisches Modell: Dies ist, wie schon oben erwähnt, die Schlüsselkomponente des Kodierers. Hier wird die Stärke der Maskierung der einzelnen Subbänder berechnet.

Quantisierung: Nun werden Subbänder, die unter der Hörschwelle bleiben herausgefiltert, und die überbleibenden werden so stark quantisiert, damit gerade noch kein Rauschen entsteht. Dann werden die Samples mittels Huffman kodiert, wobei jedoch statische Bäume verwendet werden.

Benötigt ein Block weniger Bits als ihm zur Verfügung stehen, werden diese Bits in einen Topf geworfen, und können von anderen Blöcken 'augeborgt' werden.

MP3 bietet ferner noch die Möglichkeit, in einem vordefinierten Bereich Information über den Interpreten, das Stück, die Art des Stückes udgl abzuspeichern. Diese Informationen sind jedoch nur als Text am Ende der Datei angehängt, und können somit problemlos entfernt oder verändert werden.

Der Dekoder ist bei weitem nicht so aufwendig wie der Kodierer. Damit war auch vor einigen Jahren schon ein Standard-PC in der Lage MP3-Dateien in Echtzeit abzuspielen, obwohl er für die Kodierung solcher Dateien meist die 4 bis 10fache Zeit benötigte. Er muß aus dem Datenstrom nur die Samples wieder rekonstruieren, und kann sie danach direkt wieder am Lautsprecher ausgeben.

4.2 Datenträger

4.2.1 CD-ROM

Die Entwicklung der Compact Disk geht auf das Jahr 1974 zurück. Die Philips Research Laboratories stellten Untersuchungen über optoelektronische Abtastung an. Gegen Ende der 80er beteiligte sich auch Sony an der Entwicklung der CD.

1982 wurde die Compact Disk weltweit in den Markt eingeführt. Dadurch wurde die Musikwelt revolutioniert. Nicht nur die kleinere Dimension und die weniger umständliche Handhabung gegenüber der Vinyl-Platten, sondern auch die gleichbleibende Qualität der Wiedergabe mit digitalem Hörgenuß führten zu einem regelrechten Feldzug der CD.

Mit der Erfindung der CD als Tonträger war der erste Schritt zu einer verlustlosen Tonaufzeichnung getan. Erstmals war es möglich, Musik immer wieder abzuspielen, ohne einer Veränderung⁵⁴ der Tonqualität befürchten zu müssen.

1987 kam zum Ton auch das Bild auf die CD. In weiterer Folge kamen noch Änderungen des Formates (CD-Text, Verbindung von Programmen und Musik auf einer CD uä), jedoch die eigentliche Entwicklung der CD war damit abgeschlossen.

⁵⁴anders als bei Magnetbändern und Schallplatten

Durch den Einsatz der CD als Speichermedium, und der Entwicklung der beschreibbaren (CDR⁵⁵) und wiederbeschreibbaren CD's (CDRW⁵⁶), wurde die Möglichkeit geschaffen, sowohl Audio- als auch Daten-CD's kostengünstig zu kopieren oder erstellen.

Heute befindet sich von einfachen Online-Zugängen über Telephonbücher und Programmsammlungen bis hin zu ganzen Bibliotheken nahezu alles auf CD. Jedoch wird machen der Speicherplatz auf der CD-ROM schon zu gering, sodaß auch hier immer wieder nach neuen Technologien gesucht wird⁵⁷.

Speicherung der Daten Die Daten sind spiralförmig, beginnend von der Mitte der CD bis an den Rand⁵⁸, in digitaler Form, sogenannten Pits⁵⁹, gespeichert. Auf einer Audio-CD können maximal 99 Tracks⁶⁰ mit je bis zu 99 Indizes⁶¹ abgespeichert werden. Die Information, welche Daten (Musik, Text, Programmdateien) sich auf der CD befinden, steht am Anfang der CD in einer 'Table of Contents'.

Abtastung der Daten Bei der herkömmlichen Schallplatte werden die Daten mit einer gleichbleibenden Drehzahl der Platte abgetastet. Dadurch ist die Information pro Umdrehung immer gleich groß, obwohl die Länge der Spur nach außen hin immer mehr zunimmt. Bei der CD nimmt die Speichermenge pro Umdrehung nach außen hin zu. Um einen gleichbleibenden Datenfluß zu erhalten, muß die Drehzahl der Disk bei äußeren Spuren abnehmen⁶².

Die Abtastung der Daten erfolgt von der Unterseite der CD mittels eines Laserstrahles. Der Strahl wird an der Mitte der Spur fokussiert und fährt in einer Spirale über die gesamte CD. Die Übertragung der Daten erfolgt über das von der CD reflektierte Licht.

4.2.2 Mini Disc

Seit 1970 entwickelt die Firma Sony⁶³ an der Entwicklung von Technologien für die Speicherung von Musikstücken auf optomagnetischen Datenträgern mit einer hohen Speicherdichte. Das Ziel ist der wahlfreie Zugriff auf die Daten, eine hohe Speicherkapazität und ein preiswertes, wiederbeschreibbares Medium. Im Jahre 1988 entstand

⁵⁵CD Recordable

⁵⁶CD Re-Writeable

⁵⁷vgl weiter unten: DVD

⁵⁸Genau umgekehrt zur Vinyl-Schallplatte, welche ja von außen nach innen geht.

⁵⁹kleine Vertiefungen in einer Schicht in der CD

⁶⁰Musiktitel

⁶¹Untertiteln, zB Unterteilung einer Symphonie in Sätze

⁶²von etwa 500 min⁻¹ bei der innersten Spur bis etwa 200 min⁻¹ bei der äußersten

⁶³<http://www.sony.com>

aus dieser Entwicklung die Mini Disc (MD) als preiswerte Alternative zur Musikkassette und als Ergänzung zu CD-ROM und Videodisk. Sie verbindet die Vorteile der Musikkassette mit denen der CD-ROM: es wird ein mehrmaliges Wiederbeschreiben in digitaler Form ermöglicht. Durch die optomagnetische Abtastung des Mediums ist im Gegensatz zur Musikkassette auch kein Qualitätsverlust bei mehrmaligen Abspielen zu befürchten. Die kompakten Abmessungen⁶⁴ der, in einem stabilen Cartridge geschützten, Mini Disc und die Unempfindlichkeit gegen Erschütterungen machen die Minidisk auch für den Einsatz als tragbarer Musikbegleiter sehr interessant. Die Spieldauer liegt mit 74 Minuten in der Größenordnung der Spielzeit von Musik CDs.

Da die Mini Disc nur etwa 120 MB Speicherkapazität hat, muß auch hier verlustbehaftet komprimiert werden. Das Verfahren ist ähnlich dem MPEG 1 Layer 3.

4.2.3 DVD

Die DVD⁶⁵ ist die neueste Entwicklung auf dem Sektor der optischen Speichermedien. Das Prinzip der DVD ist ähnlich dem der CD-ROM; der Unterschied besteht hauptsächlich in der Speicherkapazität. Während eine CD-ROM nur etwa 700 MB speichern kann, stehen bei einer DVD bis zu 9 GB Speicherplatz zur Verfügung. Diese erhöhte Speicherkapazität rührt von der Aufzeichnung in mehreren Layern. Manche DVD's werden zusätzlich noch auf beiden Seiten bespielt, wodurch sich die Speicherkapazität verdoppelt. Diese müssen jedoch (ähnlich den alten Schallplatten) während des Abspielens gewendet werden.

In letzter Zeit kommen große Softwarepakete⁶⁶ immer wieder auf DVD, was das Wechseln der Disk bei der Installation, oder bei Verwendung von Daten eines Lexikons, unnötig macht. Hauptsächlich werden DVD's jedoch noch immer für Videofilme verwendet. Im Vergleich zu den herkömmlichen Videofilmen auf Bändern bieten diese DVD's außer der hohen Bild- und Tonqualität meist noch zusätzliche Features wie mehrere Sprachen, Untertitel, unterschiedliche Kameraperspektiven und ähnliches. Die Filme werden meist im MPEG-2 Format abgespeichert, was nahezu HDTV-Qualität⁶⁷ ermöglicht.

Aufgrund des Drängens der Filmindustrie, sind diese Filme mit einem eigenen Kopierschutz versehen, welcher das Kopieren der DVD auf die Festplatte, oder auf CD-ROM unmöglich machen sollte⁶⁸.

Zusätzlich zu diesem Kopierschutz wurde die Weltkugel noch in fünf willkürliche Regionen unterteilt, wobei jede Region einen eigenen Code verwendet. Damit können

⁶⁴72 x 68 x 5 mm

⁶⁵Digital Versatile Disc

⁶⁶zB die Linuxdistribution von SuSE

⁶⁷High Definition TV

⁶⁸Mehr dazu unter 5.4.

Filme aus Amerika mit Geräten in Europa nicht abgespielt werden, und umgekehrt. Die Filmindustrie hatte wahrscheinlich Angst, daß Filme, welche in Amerika schon auf DVD erhältlich sind, jedoch in Europa noch nicht im Kino liefen, über diesen Weg nach Europa kommen.

4.3 Das Internet

Das Internet bildet heute einen sehr wichtigen Bestandteil in der Gesellschaft, und damit auch im Gebiet des Urheberrechts. Durch die rasante Verbreitung des Internet und der daraus folgenden Anzahl der verbundenen Anwender ist die allgemeine Rechtsproblematik natürlich auch auf das Internet übergegangen. Eine wichtige Unterstützung für die Verbreitung des Internet ist zweifellos auch die Tatsache, daß ein hoher Prozentsatz der Bevölkerung am Arbeitsplatz oder schon in Schule und Universität mit Computern konfrontiert wird. Dadurch steigt auch die Anzahl der Haushalte mit eigenem PC immer weiter an.

4.3.1 Geschichte des Internet

Wie so viele technische Errungenschaften hatte auch das Internet seine Wurzeln im Militär. Das amerikanische Pentagon entwickelte ein Netzwerksystem, daß auch beim Ausfall einer Verbindung zwischen zwei Rechnern noch die Kommunikation über andere Wege⁶⁹ ermöglicht. Ein weiteres Ziel dieser Technologie war es, die Information auf verschiedenen Rechnern zu verteilen, um so bei Ausfall eines Rechners (zB durch einen atomaren Treffer) noch den Großteil der Informationen zugänglich zu haben. Der Name dieses Systemes war ARPANet⁷⁰.

In den 70er Jahren entwickelten sich an anderen Universitäten ähnliche Netzwerke. Um den Datenaustausch zwischen den Netzwerken zu ermöglichen hat sich das TCP/IP-Protokoll durchgesetzt.

Mitte der 80er wurde die National Science Foundation⁷¹ gegründet, welche 1988 einen NSFNet-Backbone errichtete. Dieser Backbone verband 13 Netzwerke.

Erst Anfang der 70er Jahre wurde diese Technologie auch für die zivile Nutzung freigegeben. Anfangs waren hauptsächlich Universitäten miteinander verbunden. Man wollte den Austausch der Forschungsergebnisse zwischen den Wissenschaftlern erleichtern, und sah im ARPANet die entsprechenden Kapazitäten.

Etwa zur selben Zeit wurde das ARPANet in einen militärischen und einen zivilen Teil aufgespalten. Der militärische Teil wurde in das Defense Data Network inkludiert, der zivile Teil verschmolz mit dem NSFNet.

⁶⁹Routen

⁷⁰Advanced Research Projects Administration ARPA

⁷¹NSF

Gegen Ende der 80er wurden dann auch immer mehr Konzerne an das Netz angeschlossen: Damit war das heutige Internet geboren. Die NSF zog sich 1995 aus der Finanzierung des Netzes zurück und so wurden Ausbau und Wartung der Backbones von privaten Firmen übernommen. Seither wächst die Zahl der Internetnutzer ständig an.

Die Struktur des Internet läßt keine genaue Erhebung der Nutzer zu, europaweit werden etwa 92 Millionen Anwender geschätzt⁷².

Das Internet in Österreich

Im Jahre 1990 wurde der damalige Supercomputer der Universität Wien mit dem Netzwerkknoten des Kernforschungszentrum in Genf verbunden. Es war somit der erste Internetrechner in Österreich.

Mittlerweile haben natürlich alle Universitäten, und auch viele Schulen einen Zugang ins Internet. Verbunden sind diese über das ACONet⁷³. Dieses ist über den EBONE-Knoten⁷⁴ *EBS-Vienna* mit 140 Mbps, und am europäischen Wissenschaftsnetz *TEN-155*⁷⁵ mit 34 Mbps an den internationalen Netzwerken angeschlossen. Siehe dazu auch Abbildung 4.9.

⁷²Quelle: Der Focus, Stand März 2000

⁷³Austrian Academic Computer Network, Österreichisches Datennetz für Wissenschaft und Lehre, <http://www.aconet.at>

⁷⁴European Backbone

⁷⁵Trans European Network, 155 Mbps

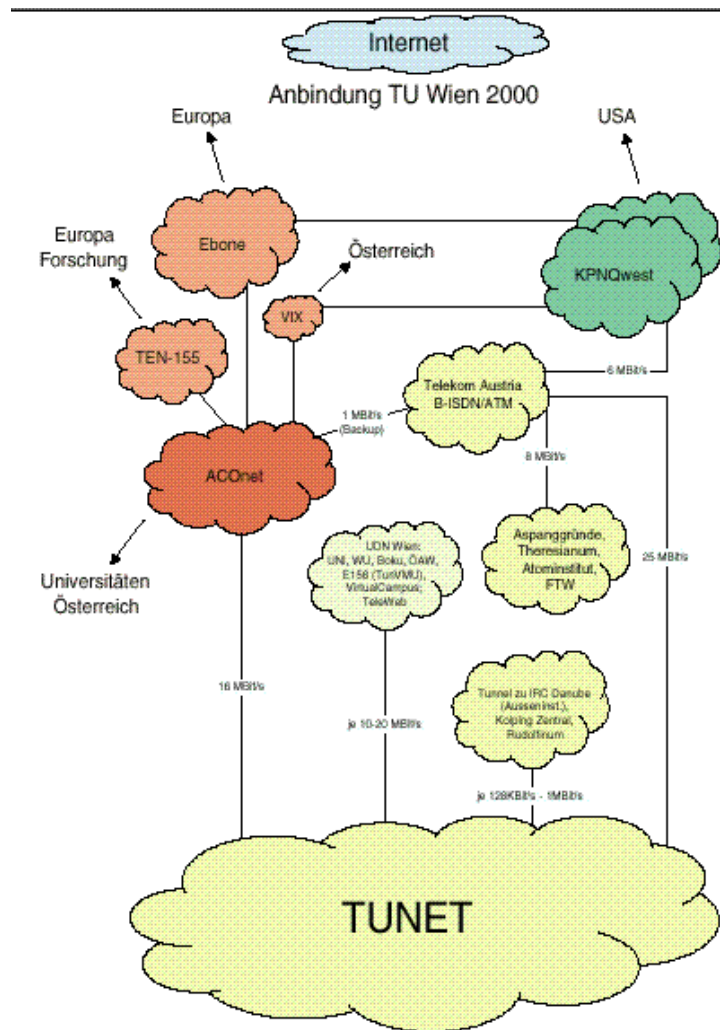


Abbildung 4.9: Internetanbindung der TU-Wien

4.3.2 Die Technologie des Internet

Verteilte Systeme

Verteilte Systeme unterscheiden sich von herkömmliche Systemen durch die Zusammenwirkung mehrerer Rechner für eine Aufgabe. Diese Rechner können unter verschiedenen Betriebssystemen⁷⁶ laufen und teilen sich die Aufgabe je nach Rechenleistung und Zuordnung auf. Es werden jedoch nicht nur die Rechenleistung der verschiedenen Systeme miteinander geteilt, sondern auch andere Ressourcen wie zB Platten Speicher, Drucker, Bandlaufwerke udgl.

Das Internet Protokoll (IP)

Die Adressierung der einzelnen Rechner im Internet erfolgt über das sogenannte IP-Protokoll. Jede Adresse besteht aus vier Zahlen von je 8 Bit⁷⁷. Diese werden üblicherweise durch einen Punkt voneinander getrennt (zB 195.230.63.2). Jede Adresse identifiziert genau einen Rechner und darf nicht an zwei Rechner gleichzeitig vergeben werden. Damit dies nicht passiert, werden Adressgruppen (dazu weiter unten) von der ICANN⁷⁸ weltweit verwaltet. Ausgenommen von dieser Regelung sind sogenannte *private Adressgruppen*, welche von jedermann verwendet werden können. Diese Adressen werden im internationalen Verkehr nicht weitergeleitet.

Die Einteilung in Adressgruppen (auch Netzwerke genannt) erfolgt über die Netmask. Diese gibt an, wieviele der 32 Bit der IP-Adresse das Netzwerk bedeuten. Die restlichen Bits geben den Rechner in diesem Netzwerk an. Dabei haben die erste und die letzte Adresse in diesem Block eine spezielle Bedeutung. Die erste Adresse bezeichnet das Netzwerk. Die letzte ist die Broadcast-Adresse, mit der alle Rechner in diesem Netzwerk gleichzeitig erreicht werden koennen⁷⁹.

Diese Einteilung ist nur von theoretischer Natur, um die Administration der IP-Adressen, aber auch die Einteilung der Routen, welche die Datenpakete nehmen, zu erleichtern oder überhaupt zu ermöglichen.

Das Netzwerk 195.230.63.0/24 hat die Netmask 255.255.255.0 (Die ersten 24 Bit signifizieren das Netzwerk, die letzten 8 Bit den Rechner) und umfasst alle Adressen von 195.230.63.1 bis 195.230.62.254. Die Adresse 195.230.63.0 gibt das Netzwerk an, und 195.230.63.255 ist die Broadcast-Adresse.

Ports Ist ein Rechner über die IP-Adresse festgelegt, unterscheiden sich die verschiedenen Dienste noch durch die Angabe von Ports. Die Ports sind nummeriert von 1 bis

⁷⁶zB Linux, Solaris, Windows udgl

⁷⁷entspricht Zahlen von 0 bis 255

⁷⁸Internet Corporation for Assigned Names and Numbers, <http://www.icann.org>.

⁷⁹Die Broadcast-Adresse ist hauptsächlich für administrative Angelegenheiten interessant.

65535. Viele der Ports sind schon durch RFC's festgelegt⁸⁰.

Man kann sich die Verwendung von IP-Adressen und Ports etwa so vorstellen, daß mit der Adresse das Gebäude festgestellt wird, mit den Ports gibt man die Türnummer des gewünschten Raumes an.

Routing

Damit die Rechner miteinander kommunizieren können müssen sie miteinander in Kontakt treten. Da es nicht möglich ist, jeden Rechner mit jedem anderen zu verbinden, werden Router eingesetzt. Diese kennen zumindest den ungefähren Weg zum Zielrechner, und geben das Datenpaket dem nächsten Router auf dem Weg zum Zielrechner.

Dies ist ein wesentlicher Wesenszug des Internet. Falls einer dieser Router ausfällt kann der vorherige Router auf einen anderen ausweichen. Das Datenpaket fährt dann uU eine längere Route, kommt aber trotzdem am Bestimmungsort an.

Domain Name Service

Die Form der IP-Adressen (4 mal 8 Bit) ist für den Menschen nicht sehr angenehm zu lesen, und meist auch sehr schwer zu merken. Außerdem ist diese Darstellungsweise sehr fehleranfällig: man braucht sich nur bei einer Zahl vertippen, und schon landet man auf einem ganz anderen Rechner. Aus diesem Grunde wurde das 'Domain Name Service' (DNS) eingeführt. Es bildet die schwer lesbaren IP-Adressen auf baumförmig aufgebaute, lesbare Namen ab. Der Stamm des Namensbaumes ist die rechte Seite. Sie besteht entweder aus Länderkürzeln⁸¹ oder den internationalen Toplevel-Domains⁸². Diese Toplevel-Domains sind fix vergeben⁸³ und werden von der ICANN verwaltet.

Die Subdomains unter den Länderkürzeln werden vom entsprechenden NIC⁸⁴ vergeben und verwaltet. Wie das gesamte Internet ist auch hier kein einzelner Server für die Auflösung des gesamten Namespaces zuständig. Es gibt eine Gruppe von Root-Servern. Diese geben Anfragen über Toplevel-Domains an die entsprechenden Nameserver weiter. Diese können entweder die gesamte Adresse auflösen⁸⁵, oder sie schicken die Anfrage an den für diese Subdomain eingetragenen Server weiter. Dieser Vorgang kann sich mehrere Male wiederholen. Um bei Ausfall eines Servers nicht

⁸⁰Die Ports mit den Nummern 1 bis 1024 sind vom System belegt

⁸¹zB .at für Österreich, .de Deutschland, .ch Schweiz.

⁸².com, .org, .gov, .mil, .edu

⁸³Vgl dazu auch RFC 882, RFC 883, RFC 973, RFC 974, RFC 1033, RFC 1034, RFC 1035, RFC 1123

⁸⁴Network Information Center, in Österreich <http://www.nic.at>.

⁸⁵dh einer Adresse zuordnen oder als ungültig erkennen

den gesamten Zweig zu verlieren werden Secondary-DNS⁸⁶ eingesetzt, welche die Information für eine oder mehrere Domains immer wieder mit dem Primary-DNS abgleichen und im Notfall für diesen Server einspringen (dieser Vorgang ist natürlich automatisiert).

RFC's

Die Abkürzung RFC steht für 'Request for comment'.

1969 wurde damit begonnen eine große Anzahl von Beschreibungen über das Internet in den sogenannten RFC's festzuhalten. Sie enthalten eine Reihe von Spezifikationen und Ideen über Netzwerke, Protokolle und Konzepte. Diese werden dann in der Community besprochen, und werden dann von den meisten Programmierern befolgt.

Ende der 80er wurde auch der Aufbau und die Struktur der RFC's in einer eigenen RFC geregelt⁸⁷.

Verwaltet werden diese RFC's durch das 'Information Sciences Institute' in Kalifornien. Jedes einmal veröffentlichte RFC darf nicht mehr geändert werden; es besteht lediglich die Möglichkeit, es durch ein neues zu ersetzen.

Es kann jeder sein eigenes RFC schreiben⁸⁸, und diese mit einer Draft ID veröffentlichen. Durch diese Veröffentlichung können auch andere Experten dieses RFC's lesen und kommentieren.

Für das Internet sind diese RFC's sehr wichtig, da sie, wie oben beschrieben, die Protokolle definieren. Dienste wie E-mail, FTP, HTTP udgl finden ihre Beschreibung in RFC's.

4.3.3 Dienste des Internet

Das Internet ist in mehrere Dienste aufgeteilt:

- E-mail
- World Wide Web
- FTP
- Telnet
- News / USENET

⁸⁶Domainname Server

⁸⁷RFC 1111

⁸⁸Dabei muß man sich natürlich an die oben erwähnten Richtlinien halten. Diese sind in der RFC 2223 festgelegt.

- Broadcasting
- Andere Dienste

E-mail

E-mail⁸⁹ dient zur Kommunikation zwischen den Anwendern des Internet. Damit kann man, wie beim üblichen Briefverkehr, persönliche Nachrichten an einen bestimmten anderen Teilnehmer senden. Der Vorteil gegenüber dem traditionellen Briefverkehr ist der schnelle Transport; E-mails werden innerhalb von Sekunden zugestellt.

E-mail Adressen bestehen aus einem Anwendernamen und einem Rechnernamen⁹⁰. Getrennt sind die beiden durch den Klammeraffen '@', der auch oft als 'at' bezeichnet wird. Die E-mails werden von sogenannten Mailrelays an den Zielrechner übertragen, und werden dort für den Anwender gespeichert. Dieser kann mittels eines Mailprogrammes⁹¹ auf diese Nachrichten zugreifen.

Mailrelays sind Rechner, die für die Weiterleitung von E-mails bestimmt sind. Die Weiterleitung funktioniert als Teil des Internet-Protokolls über oben besprochene Router. Die Mailrelays speichern die E-mail, und leiten Sie an das nächste, zuständige Relay weiter. Ist der Weg zu dem Relay blockiert, kann teilweise auf andere Mailrelays zurückgegriffen werden. Ist dies nicht möglich wird die E-mail eine gewisse Zeit, zB 3 Tage gespeichert, und es wird immer wieder versucht die E-mail zuzustellen. Bleibt dies über längere Zeit unmöglich, wird die E-mail an den Absender zurückgeschickt. Meist ist diese E-mail-Funktionalität nur eine zusätzliche Funktion eines Großrechners.

Mittels dieses Protokolles können nicht nur Texte übermittelt werden, sondern auch jede Form von binären Dateien wie zB Bilder und Musikstücke.

Damit ist dieses System für die Kommunikation im Informationszeitalter zu einem sehr wichtigen Bestandteil geworden. Die Übermittlung von Programmen, Bildern, Plänen, Angeboten und Bestellungen und noch vieles mehr, läßt sich damit kostengünstig, einfach und schnell durchführen.

Der Rechtslage nach, müssten E-mails gleich behandelt werden, wie der traditionelle Briefverkehr. Dieser ist durch das Recht auf Privatsphäre geschützt. Leider gibt es noch immer Systemadministratoren, die es sich zum Sport machen die E-mails von anderen Anwendern zu lesen.

Durch die steigende Kapazitäten der Mailserver werden die Möglichkeiten der zu übertragenden Dateien auch immer größer. Die Übermittlung von Musikdateien oder Programmen ist auch kein Problem mehr.

⁸⁹electronic mail, engl: *elektronische Post*

⁹⁰In der Form des Domain Name Services; siehe auch Seite 52.

⁹¹zB Netscape Messenger, mutt, Eudora oä

Hier stellt sich die Frage, in welcher Form die Übertragung von urheberrechtlich geschützten oder illegalen Materialien überprüft werden kann, ohne daß damit die Privatsphäre der einzelnen Teilnehmer gestört wird.

World Wide Web

Das, meist als WWW bezeichnete, World Wide Web wird von vielen Leuten fälschlich mit dem Internet gleichgesetzt. Im Grunde ist das WWW nur ein Dienst des Internet. Dennoch ist es einer der wichtigsten Dienste, und oft der Hintergrund für Verletzungen des Urheberrechtes.

Das System wurde Mitte der 90er entwickelt, und sollte es dem Anwender erleichtern Daten im Internet zu finden oder selbst zu präsentieren. Ein großer Schritt war die einfache Einbindung von Graphiken in die Homepages, und die einfache Darstellung über den Webbrowser.

Die Beschreibungssprache für diese Seiten wurde weiter oben schon genauer erläutert⁹².

Die Adresse solcher Seiten wird als URL⁹³ oder URI⁹⁴ bezeichnet und ist in etwa in der Form 'http://www.rat.at/index.html', wobei der Prefix 'http' das Protokoll angibt, und dannach der gewünschte Rechner 'www.rat.at' mit dem dazugehörigen Dokument 'index.html'.

Gerade dieses Protokoll war einer der größten Anstöße im Bereich des Urheberrechtes. Durch die enorme Informationsflut, und die Möglichkeit, einfach Bilder aus anderen Homepages zu kopieren, ist die Versuchung groß, diese Materialien auf eigenen Seiten zu verwenden, oder anderweitig weiterzugeben. Meist bleibt dabei jedoch die Frage nach dem Recht des Urhebers auf der Strecke.

Es gibt in der Judikatur sehr viele Beispiele, in denen nichtsahnende Webseitendesigner Bilder oä verwendeten, und dannach zur Rechenschaft gezogen wurden.

Es liegt mir jedoch fern⁹⁵, diese Delikte zu sehr überzubewerten, solange es sich nur um persönliche Seiten handelt⁹⁶. Bei gewerbsmäßigem Einsatz solcher Methoden kann es jedoch sehr wohl sinnvoll sein, dem Einhalt zu gebieten.

Proxys Proxys sind Dienste im Internet, welche hauptsächlich für das HTTP-Protokoll verwendet werden. Diese nehmen die Anfragen vom HTTP-Browser entgegen,

⁹²siehe HTML auf Seite 37

⁹³Unique Relative Location

⁹⁴Unified Ressource Identifier

⁹⁵auch dem Gesetzgeber

⁹⁶Eine zu starke Bestrafung von solchen Vergehen würde zweifelsohne zu einer *Verkriminalisierung der Gesellschaft* führen.

holen die Seite vom Webserver ab, speichern das Ergebnis lokal in einem Cache und geben die Webseite an den Browser weiter. Wird dieselbe Seite erneut angefordert schickt der Proxy die gecachte Seite an den Browser weiter. Durch diese Strategie können oft besuchte Seiten schneller geladen werden, und die Wartezeit kann dadurch verkürzt werden. Dies rührt daher, daß solche Proxys meist innerhalb von schnellen Netzwerken⁹⁷ sind, und sie eine Schnittstelle zum langsameren Internet darstellen.

Ein Problem sehen manche Firmen oft in der Zwischenspeicherung der Daten auf der lokalen Festplatte des Proxys. Meines Erachtens kann man hier jedoch nicht von einer Speicherung, und schon gar nicht von einer dauerhaften Speicherung, reden, da die Daten nur zur Weitergabe an den Browser festgehalten werden, und nicht für andere Dienste freigegeben sind. Außerdem ist die Verwendung von Proxys zusätzlich eine Entlastung für jede Form von externen Netzen.

FTP

Das File Transfer Protokoll ist hauptsächlich für die Übertragung von großen Dateien bestimmt. Dieses Protokoll ist schon ein sehr altes, und daher auch für die Commandline⁹⁸ entwickelt. Natürlich gibt es dafür auch viele graphische Programme, die ein Übertragen der Dateien oft schon in die Benutzeroberfläche integrieren⁹⁹.

Man findet dieses Protokoll heute auch oft in Verbindung mit dem World Wide Web. Vor allem wenn man Demoprogramme oder Treiber aus dem Internet herunterläd wird oft auf das FTP-Protokoll zurückgegriffen¹⁰⁰.

News und USENET

Das News-System funktioniert ähnlich einem Blackboard. Jeder Teilnehmer kann Meldungen an den Newsserver schicken, und diese können dann von den anderen Anwendern gelesen und beantwortet werden. Im Gegensatz zum E-mail ist es hier nicht von Nöten die Adressen aller Teilnehmer zu kennen; jeder kann nach belieben die News lesen, beantworten oder neue verfassen. Aus diesem Grund wird auch oft der Begriff *Diskussionsforen* verwendet.

Bei der Fülle von verschiedenen Interessensgebieten wäre es unmöglich alle Anwender in eine einzige Gruppe zu drängen. Aus diesem Grund wurde ein Namenssystem entwickelt, welches die Interessensgebiete in verschiedene Gruppen einteilt¹⁰¹. Die Notation ist, wie im Internet üblich, hirachisch angelegt¹⁰².

⁹⁷zB innerhalb eines firmeninternen Netzes

⁹⁸Commandline bedeutet, daß der Anwender die Aktionen mittels kurzer Befehle über die Tastatur eingibt, und nicht durch klicken auf irgendwelche Symbole.

⁹⁹zB WS-Ftp pro

¹⁰⁰Erkennbar ist es an der Form der URL. Diese beginnen dann mit 'ftp://'.

¹⁰¹zZt weit über 20000 verschiedener Gruppen

¹⁰²ZB heist das Diskussionsforum für Studenten an der TU-Wien at.tuwien.student.

Es gibt auch sog *Moderierte Newsgroups*, welche nur gewissen Personen das Verfassen von Artikeln erlaubt. Diese Groups werden hauptsächlich für Informationen über ein gewisses Thema verwendet¹⁰³.

Telnet

Dieses Protokoll wird von den meisten Anwendern nicht mehr verwendet. Vor der graphischen Möglichkeit an einem Rechner zu arbeiten wurde damit die Möglichkeit eröffnet, Befehle an einem entfernten Server auszuführen.

Diese Möglichkeit ist unter Microsoft Windows-Servern meist nicht mehr vorhanden, und hier auch meist nicht zielführend, da die Verwaltung und Wartung eines Servers mit graphischen Programmen geschieht.

In der Unixwelt, und auch unter Linux, läßt sich mit dieser Form des Zugriffes der Rechner einfach und ohne zusätzliche, aufwendige Programme verwalten. Der Vorteil dieses Systemes liegt auch darin, daß es viel weniger Datentransfer erfordert als graphische Systeme, und aus diesem Grund die Verwaltung eines Servers¹⁰⁴ auch über schlechte Verbindungen wie zB über GSM-Telephone an Notebooks recht gut durchführbar ist.

Der Nachteil von diesem System ist es, daß man die ganzen Befehle auswendig kennen muß, und sich nicht durch einfaches Klicken an die Lösung herantasten kann.

Broadcasting

Broadcasting ist eine Möglichkeit, alle Rechner in einem Segment¹⁰⁵ mit einem Schlag zu erreichen. Dies wird auch oft verwendet um Informationen über das Netzwerk und die Rechner darin abzufragen.

Andere Dienste

Es gibt natürlich noch eine Fülle von anderen Diensten, sodaß ich hier nicht auf alle näher eingehen kann. Ein paar Dienste sollten jedoch noch kurz erwähnt werden:

Streaming Radio Diese stellen über das Internet Radiosendungen zur Verfügung. Meist senden diese das aktuelle Radioprogramm einfach ins Internet. Es gibt jedoch auch Stationen, die keine Berechtigung zum Sender der Musik- oder Sprachwerke hat. Diese werden meist auf kleinen, privaten Rechnern über 'Heimanbindungen' ins Internet verteilt.

¹⁰³zB at.usenet

¹⁰⁴und damit natürlich auch die Fehlerbehebung

¹⁰⁵die anderen Protokolle gehen immer zwischen zwei Rechnern

Napster Napster¹⁰⁶ stellt ein Programm zur Verfügung, mit dem man seine Musikdateien im MP3-Format allen anderen Anwendern dieses Programmes zum Download zur Verfügung stellen kann. Die Entscheidung, welche Dateien freigegeben werden liegt beim Anwender.

Ich werden auf diesen Dienst, und die daraus resultierenden Probleme, noch weiter unten genauer eingehen¹⁰⁷.

4.4 Zusammenfassung

Die Entwicklung der letzten Jahre hat gezeigt, daß die Möglichkeiten der elektronischen Aufbereitung von Daten immer größer werden, und der Aufwand für die Beschaffung und Verbreitung von Materialien wird dabei immer geringer.

Das Kopieren von Daten wie Programmen, Musikstücken, Videos udgl ist nicht zuletzt durch die rasante Verbreitung des Internet und den Preisverfall bei den CDRs und Computern immer beliebter geworden. Will man sein geistiges Eigentum davor beschützen, so ist es unerläßlich, sich über geeignete Schutzmaßnahmen in diesem Bereich Gedanken zu machen.

Dies ist sicher auch nicht zu letzt auf die Verbesserung der Technik, und auf den Preisverfall der Geräte zurückzuführen. So sagt man als Faustregel, daß etwa alle 14 Monate die doppelte Rechenleistung zum gleichen Preis für den Endkunden erhältlich ist.

Auch ist die Bedienung von Computern in letzter Zeit immer einfacher geworden; war es in den 70ern noch den Computerspezialisten vorbehalten, mit Befehlen in der Commandline Dateien zu kopieren, einen Computer zu nutzen oder überhaupt einen Server zu verwalten, so ist es jetzt schon jedem Schüler möglich, unkompliziert Daten und Informationen aus dem Internet abzurufen.

Dazu kommt noch, daß die eingesetzten Programme auch immer leistungsfähiger und einfacher zu bedienen werden.

Auch bei den Formaten gibt es beinahe jedes Monat ein neues, um die Qualität von Filmen, Bildern oder Audiodateien zu verbessern, ohne dafür mehr Speicherplatz zu belegen, ja oft sogar auch noch zu sparen. Damit wird es immer einfacher, diese Daten über das Internet einer breiten Masse zur Verfügung zu stellen, zumal die Anbindung der Heimanwender an das Internet auch immer schneller wird.

¹⁰⁶<http://www.napster.com>

¹⁰⁷Siehe auch Seite 68.

Kapitel 5

Schutzmaßnahmen

Es gibt verschiedene organisatorische und technische Möglichkeiten um urheberrechtlich schützenswerte Werke vor illegaler Vervielfältigung zu schützen.

Es würde jedoch den Rahmen dieser Arbeit sprengen, und wäre wahrscheinlich auch gar nicht möglich, alle Schutzmechanismen zu behandeln. Darum versteht sich dieses Kapitel nur als ein Auszug von verschiedenen Schutzmöglichkeiten.

Natürlich ist es immer nur eine Frage der Zeit, bis Software-, Hardwarehersteller und Hacker die Kopierschutzmechanismen umgehen. Meiner Meinung nach ist jedoch die Verwendung von Hardware oder Software zum Umgehen eines Kopierschutzes ein Sachverhalt, der nicht ohne das Wissen des Anwenders geschehen kann. Dadurch gibt der Anwender eindeutig seinen Willen zur Verletzung des Urheberrechtes bekannt.

5.1 Softwarepatente

In Amerika ist es, im Gegensatz zur EU, und damit auch zu Österreich, möglich, Software und Algorithmen zu patentieren. Die wahrscheinlich bekanntesten Patent auf dem Gebiet der Softwarepatente sind der LZW-Algorithmus und das kryptographische Verfahren von Rivest, Shamir und Adleman, der RSA-Algorithmus. Letzterer beruht auf jahrhundertealten, zahlentheoretischen Resultaten von Fermat und Euler.

In diesem Jahr wurde von der EU eine Harmonisierung des Patentrechtes vorbereitet. Seit der Verlautbarung dieser Harmonisierungsidee wurden viele Organisationen, vor allem innerhalb der EU, gegen die Softwarepatente aktiv.

Die meisten Softwarepatente sollten Algorithmen schützen, die eine Problematik meist schneller oder besser lösen, als bereits vorhandene Algorithmen. Da die meisten Programme jedoch auf mathematischen Grundlagen basieren, ist die Anwendung des Patentrechtes problematisch. Mathematische Formeln, Lösungswege udgl können grundsätzlich *nicht* erfunden, sondern nur entdeckt werden. Dh was auf dem Gebiet der Mathematik entdeckt wird, hat es schon vorher gegeben.

Zudem sind die meisten Softwarepatente auch noch sehr trivial. ZB ist die Anwendung eines XOR¹ zur Schwarzweiß-Umkehrung in der Computergraphik in Europa patentiert. Dieses System ist jedoch jedem, der einmal mit der Bool'schen Algebra zu tun hatte² ein Begriff, und nicht wirklich schützenswert. Um jedoch eine Erfindungshöhe beim Patentamt zu gewährleisten, müssten die zuständigen Sachverständigen auch die Methoden und Algorithmen von allen bestehenden Softwareprogrammen kennen, welche jedoch von den Firmen meist nicht weitergegeben werden.

Im 19. Jahrhundert war die Bedeutung von Patenten noch viel größer, und vor allem waren die Patente auf anderen Bereichen der Forschung und Industrie angesiedelt. Damals war die Zahl der Patente auch ein wichtiger Maßstab für die Innovationskraft eines Landes. Im Bereich der Software und den dazugehörigen Algorithmen sehen viele Wissenschaftler keinen unmittelbaren Zusammenhang zwischen der Innovation eines Landes und den Patentanmeldungen. Eine Studie des MIT³ belegt, daß Softwarepatente die Innovation sogar bremsen.

Probleme bei Softwarepatenten Einen wichtigen Punkt bei Patenten jeder Art stellen die enormen Kosten für das Einreichen des Patentantrages dar. Große Konzerne, wie zB IBM, Microsoft, Siemens udgl haben einen eigenen Stab von Juristen, von denen viele für Patente zuständig sind. Dadurch bleiben die Anwaltskosten in einem geregelten Maße. Kleine Firmen können es sich aber nicht so einfach leisten, jede Idee für ein Patent anzumelden. IBM zB meldet fast jeden Tag ein neues Patent an. Viele dieser Patente bleiben dann in der Schublade, um bei eventuellen Patentsklagen als Gegenargument angewendet zu werden. *Wenn du mich klagst, werde ich schon auch etwas finden, was gegen ein Patent von mir verstößt.*

Damit wird es für jeden Softwareprogrammierer schon zu einer Art des 'Russischen Roulettes' wenn er komplexere Software erstellt, da die Chance auf Patentsverletzungen mit der Komplexität der Software zunimmt. Dies würde jedoch den kleinen Firmen einen immensen Nachteil gegenüber großen Konzernen geben, diese dadurch zwangsläufig immer mehr vom Wettbewerb verdrängen, und damit auch die Entwicklung und den Fortschritt in dieser Branche empfindlich stören.

Auch Richard Stallman⁴ hat auf mehreren Veranstaltungen in Europa vor der Übertragung der US-Patentrechte auf Europa gewarnt:

Programmierer in den USA leben gefährlich, weil hinter jeder Zeile die man programmiert ein Patent liegen könnte, das einen dann in die Luft jagt.

¹Bool'sche Algebra: exclusive or

²Soweit ich weiß, ist dies Lernstoff der Oberstufe.

³Massachusetts Institute of Technology; eine führende Universität auf dem Gebiet der Informationstechnologie in den USA

⁴Der Gründer der Free Software Foundation.

Hartmut Pilch⁵ behauptet sogar, daß Softwarepatente den öffentlichen Kommunikationsprozess der OpenSource-Entwicklung rücksichtslos zerschlagen würde. Pilch bezieht sich dabei auf die Aussage von Jürgen Betten⁶, daß *es bereits eine gewerbliche Nutzung darstelle, wenn man freie Software 'im Internet zum kostenlosen Herunterladen anbietet', und daß es dem Wettbewerb dienlich sei, wenn man das 'Marketinginstrument kostenloser Software' mit Hilfe von Patenten unterbinden könne.*

5.1.1 LZW-Patent von Unisys

Nach der Entwicklung des LZW-Algorithmus⁷ von Terry Welch patentierte er selbigen 1983 für die Sperry Corporation, die später von Unisys gekauft wurde.

Aber erst 1993 erkannte Unisys, daß der GIF-Standard⁸ das LZW-Patent berührt, und informierte CompuServe. Es wurde ein Lizenzvertrag mit CompuServe ausgehandelt, welcher aber zu dem Zeitpunkt nur die Onlinedienste betraf.

Als Unisys Ende 1994 mit Lizenzforderungen auch für Software an die Öffentlichkeit trat, kam es zu einer großen Verunsicherung in der Branche. Vorerst wurden kostenlose und schon existierende Programme von der Regelung ausgenommen, jedoch wurde dies auch sehr schnell restriktiert, da einige Firmen durch verschenken von GIF-Plugins der Lizenzgebühr entgingen. Für kommerzielle Programme, die GIF-Dateien laden oder speichern können wurden Gebühren in der Höhe von 0,45% des Kaufpreises, im Rahmen von 0,10\$ bis 10\$ eingefordert.

5.2 Kopierschutz

Die Idee des Kopierschutzes ist schon etwa so alt wie die Verwendung der PC's. Übliche Verfahren sind zB defekte Sektoren an einer bestimmten Stelle einer CD, damit beim Kopieren ein Lesefehler auftritt, und somit das einfache Kopieren nicht möglich ist. Die Originalsoftware weiß über die defekte Stelle bescheid, und läßt diese beim Lesen aus.

Einen weiteren Schritt in Richtung Kopierschutz machte Sony mit der MiniDisk. Durch eine eigene Markierung wird eine Aufnahme als kopiergeschützt markiert, und läßt sich nicht kopieren.

Dieser Schutz kann aber meist von Programmen umgangen werden, und stellt heute kein wirksames Mittel mehr dar.

⁵Vom Förderverein für eine Freie Informationelle Infrastruktur, <http://www.ffii.org>

⁶Vorsitzender der Software-Arbeitsgruppe der UNION Europäischer Berater für den Gewerblichen Rechtsschutz.

⁷Beschreibung des Algorithmus weiter oben.

⁸Siehe auch unter GIF.

5.3 Hardwarekopierschutz

Dieses System besteht aus einem kleinen Gerät, auch *Dongle* genannt, welches meist über die parallele Schnittstelle an dem Computer angesteckt wird, auf dem das Programm laufen soll. Beim Starten des Programmes wird überprüft, ob dieser Dongle hier ist, und somit ist die Software vom Betrieb auf nicht lizenzierten Computern gesperrt. Anwendung findet dieses System vor allem bei CAD⁹-Programmen und anderer komplexer Spezialsoftware, bei der nicht allzu große Stückzahlen verkauft werden. Seit einiger Zeit überlegt Microsoft auch, seine Software, vor allem die Betriebssysteme, durch Dongles zu schützen.

5.4 Das Content Scrambling System

Das CSS wurde für den Schutz von Video-DVD's entwickelt. Erst wurden nur DVD-Player auf den Markt gebracht, welche das Signal nur in analoger Form, ähnlich dem eines Videorekorders, ausgeben. Sogar hierbei ist ein Kopierschutz vorgesehen, welcher das Aufnehmen des Signales auf einem Videorekorder unmöglich machen soll¹⁰. Der Vorteil dieser Geräte ist, daß das digitale Signal nicht den Player verläßt. Mit dem Einsatz von DVD-Laufwerken im Computer und der steigenden Rechnerleistung ergaben sich neue Probleme für diesen Kopierschutz.

5.4.1 Funktionsweise des Kopierschutzes

In der ersten Schutzebene erlaubt das Laufwerk den Zugriff auf die Videodaten erst dann, wenn die Software sich über einen geheimen Schlüssel identifiziert. Ist diese Authentisierung nicht erfolgt, kann man zwar nachsehen was auf der DVD ist, aber man kann die Daten nicht von der DVD auslesen.

Der eigentliche Schutz steckt in der nächsten Ebene; dem eigentlichen Content Scrambling System. Als erstes einigen sich Laufwerk und Software auf einen gemeinsamen Schlüssel (den Bus-Key), wodurch sich beide Teile gegenseitig authentisieren. Danach fordert die Software den Disk-Key der DVD an. Dieser Schlüssel ist mit mehr als 100 verschiedenen Schlüsseln dekodierbar. Jeder Hersteller von DVD-Laufwerken bekommt einen dieser Schlüssel. Wird einer dieser Schlüssel weitergegeben, kann dieser für alle neuen Produktionen gesperrt werden. Somit kann kein Laufwerk dieses Herstellers die neuen Filme lesen. Die eigentlichen Videodaten sind wiederum mit einem eigenen Schlüssel, dem sogenannten Title-Key, verschlüsselt, und werden erst von der Software entschlüsselt.

⁹Computer Aided Design: Programme zum Zeichnen von Gebäuden, Werkstücken, etc.

¹⁰Dieses System wurde schon bei den Kaufkassetten angewandt. Es entstanden jedoch bald preiswertere Geräte, welche diesen Kopierschutz wirksam umgehen konnten.

Alle diese Schlüssel haben eine Länge von 40 Bit, was auf die Exportbestimmungen für Kryptologie in den USA zurückzuführen ist. Experten warnten schon bei der Vorstellung dieses Systems davor, daß es nicht allzulange dauern wird, bis dieser Code geknackt werden kann.

Tatsächlich ist Anfang 2000 der Algorithmus für das CSS geknackt worden, und sorgt derzeit in den USA für sehr viel Aufregung.

Durch den modularen Aufbau der meisten Softwareplayern ist es auch gelungen, sich mit speziellen Programmen in den entschlüsselten Datenstrom einzuhängen, und die Videodaten auf der Festplatte abzuspeichern.

Mit immer besseren Kompressionsverfahren wird auch die Größe der gerippten¹¹ Videodateien immer kleiner. So ist es kein Problem mehr, einen Film in voller Kinolänge auf eine CD-ROM zu bringen; dabei fallen natürlich die Zusätze der DVD, wie Untertitel und verschiedene Sprachen, weg.

5.5 Digitale Wasserzeichen

Ein digitales Wasserzeichen ist ein transparentes Muster, welches in digitales Datenmaterial eingebracht wird. Dies ist eine Form der Steganographie, welche schon im alten Griechenland Anwendung gefunden hat. Dabei gibt es mehrere Einstufungen:

- sichtbare¹² Wasserzeichen
- unsichtbare, robuste Wasserzeichen
- unsichtbare, zerbrechliche Wasserzeichen

Der Unterschied zwischen den robusten und den zerbrechlichen Wasserzeichen besteht darin, daß robuste Wasserzeichen eine Bearbeitung des Werkes¹³ normalerweise überstehen.

Mit den digitalen Wasserzeichen ist es möglich, die Werke zu signieren, und somit die Echtheit des Werkes festzustellen. Es besteht auch die Möglichkeit, spezifische Informationen in das Wasserzeichen einfließen zu lassen. Eine Möglichkeit für versteckte Information wäre zB die Userkennung beim Download von MP3- oder Bilddateien; damit ist zwar noch kein Schutz gegen das unerlaubte Kopieren entstanden, jedoch kann man mit Hilfe dieser Signatur die Herkunft von unerlaubt verbreitetem Material herstellen, und ggf den Signaturträger zur Verantwortung ziehen.

¹¹Das ist das direkte Auslesen der Audio- oder Videodaten von einer CD-ROM oder DVD.

¹²Bei Musikstücken sind diese sinngemäß hörbar.

¹³Darin sind bei Bildern zB leichte Verschiebung, Drehung und sogar Ausdruck und Wiedereinscannen enthalten.

Formen von sichtbaren Wasserzeichen sind zB das Einfügen des Senderlogos bei Fernsehsendungen in eine Ecke des Filmes, wie es bei fast allen Fernsehsendern gemacht wird.

Dies wird auch teilweise bei unbewegten Bildern verwendet. Hier wird ein Logo transparent, und meist fast unsichtbar, über das gesamte Bild gelegt. Dadurch wird die Qualität des Bildes nur leicht gestört, es ist aber eindeutig erkennbar, von wem das Bild kommt.

Bei Radiosendungen werden Wasserzeichen teilweise durch das Einsingen des Sendernamens in den Anfang oder Refrain des Liedes gemacht, so wie es zB bei Ö3 teilweise geschieht.

Unsichtbare Wasserzeichen werden meist mit eigenen Programmen in das Bild, und äquivalent in Videos und Musikstücke, eingefügt. Dies kann zB durch Veränderungen in den einzelnen Bildpunkten erfolgen, wodurch das Auge nicht gestört wird, das Programm diese Änderungen jedoch herausfiltern und auswerten kann.

5.6 Digitale Signaturen

Durch das Prinzip der digitalen Signatur kann zumindest festgestellt werden, ob ein Werk verändert worden ist, oder nicht.

Digitale Signaturen werden meist am Ende des Files als eine verschlüsselte Checksumme des Files angeheftet. Sie wird nicht, wie bei den Wasserzeichen, in das File eingestrickt, sondern ist leicht erkennbar.

Digitale Signaturen werden hauptsächlich zur Echtheitszertifizierung von Dokumenten verwendet, zB bei E-mails. Durch den geheimen Schlüssel ist es beinahe unmöglich das Dokument zu ändern, ohne daß dies durch die Signatur erkannt werden kann. Man kann sogar, wenn das Dokument bei jeder Änderung signiert wird, den Entstehungsverlauf des Dokuments nachverfolgen.

Verläßt jedoch das Werk den digitalen Raum (zB durch Ausdruck oder Tonbandaufnahme) so geht damit auch die digitale Signatur verloren.

5.7 Digitale Hanse

Die Firma Digitale Hanse GmbH baut zur Zeit an einem Cluster, dessen Ziel es ist, bis zu 20% des Internet zu laden, und beliebige Objekte¹⁴ in einer Datenbank zu beschreiben. Ziel dieser Abbildung ist es, im Internet gefundene Objekte mit den Einträgen der Datenbank zu vergleichen, und eventuelle Urheberrechtsverletzungen zu finden.

¹⁴zB Musik, Bilder, Videos...

Durch diese Daten wird eine Urheberrechtsdatenbank aufgebaut. Das besondere an diesem System ist, daß in dieser Datenbank nicht die ganzen Werke abgespeichert werden, sondern nur Merkmalsvektoren für das Werk. Dadurch wird von Digitale Hanse keine Urheberrechtsverletzung bezüglich Vervielfältigung begangen.

Diese Merkmale sind darauf hin ausgelegt, um innerhalb von Millisekunden das Werk selbst, und ähnliche, modifizierte Werke aufzufinden. Durchgeführt wird dies mit ausgeklügelten Datenbanksystemen, welche die Vektoren übereinanderschieben können, und damit einen 'Ähnlichkeitsscore' ausgeben.

Wichtig ist der Unterschied zu digitalen Signaturen und Wasserzeichen: Es handelt sich hier um eine *echte* Wiedererkennung und nicht um das Auffinden von Markierungen in einem Werk.

Digitale Hanse erleichtert mit der Datenbank die Recherche von urheberrechtlich geschützten Material. Mit dieser Methodik können Provider relativ einfach überprüfen, ob die Materialien auf ihren Seiten urheberrechtliche Eingriffe erzeugen, oder nicht.

Die Dienste der Firma für die Zuordnung vom Werk zum Urheber sind noch nicht fertig definiert. Der Zugang ist zwar schon technisch realisiert, wird aber erst bei Anbieten der Dienste veröffentlicht.

Kapitel 6

Zusammenfassung

Das Thema Urheberschutz gewinnt in der heutigen Zeit immer mehr an Bedeutung. Leute, die den Urheberschutz vertreten sind lange nicht mehr die Außenseiter der Informationsgesellschaft. In diesem Bereich geht es um enorme Beträge, eigentlich sogar um ganze Berufsgruppen.

Es muß sich jedoch die Frage gestellt werden, ob das UrhG auch wirklich diejenigen schützt, zu deren Schutz es gemacht wurde (Künstler, Musiker, Autoren, ...) oder ob es nur der Festigung großer Konzerne, wie zB EMI, Sonymusic, ... dient.

Bei der Betrachtung der Open-Source Philosophie bietet sich auch die Überlegung an, inwiefern Softwarepatente eine Gefahr für den Innovationsstandpunkt EU ist.

6.1 Computerprogramme

Ein Musiker der für seine Musik, egal in welcher Form diese auch aufliegt, keinen Verdienst bekommt, wird sich über kurz oder lang auch eine andere Arbeit suchen müssen, außer er ist von einem Einkommen nicht abhängig. Oder er versucht sich seinen Unterhalt mit Livekonzerten oder mit Werbung zu verdienen. Einem Programmierer wird es ebenso gehen; auch wenn diese Berufsgruppe noch immer als 'Freaks' angesehen wird. Die kostenpflichtige Software bedeutet gerade in dieser Gruppe einen wesentlichen Teil der Einnahmen. Dabei ist es gar nicht so wesentlich, ob es sich jetzt um ein ausgeklügeltes Officesystem oder nur um ein paar kleine Programme zum Verwalten von Adressen handelt.

Es gibt jedoch auch schon genügend Softwarefirmen, welche für die erstellte Software nicht sehr viel verlangen, und dafür die Einnahmen aus dem Support und den Dienstleistungen für diese Software beziehen.

Ein interessantes Verfahren sind Shareware und Trialversionen. Hier haben die Anwender die Möglichkeit zu testen, ob die Software für seine Ansprüche einsetzbar ist,

und wie sie sich im Vergleich zu anderen Programmen verhält, ohne sehr viel Geld (womöglich noch ohne Erfolg!) zu investieren.

Auf der Gegenseite zur kostenpflichtigen Software stehen die freien Programme, zu denen die meisten Linux-Distributionen zählen; hier haben ebendiese Freaks¹ ein stabiles und einsetzbares Produkt geschaffen. Ich bin der Ansicht, daß gerade in einem so systemnahen Bereich die Anwendung der GPL oder anderer Open Source Verfahren sehr zur Stabilität der Software beiträgt. Durch diese Transparenz des Systemes ist es für einen Administrator auch viel einfacher sich vor trojanischen Pferden² oder anderen Viren³ und Hackangriffen zu schützen.

6.2 Softwarepatente

Wie schon weiter oben erwähnt bergen die Softwarepatente eine Zahl von Nachteilen, vor allem für kleinere Firmen und für die Entwicklung von OpenSource-Software. Da ich selbst auch sehr viel von der OpenSource-Community profitiert habe, und diese Idee für viele Gebiete sehr förderlich halte, teile ich auch die Sorgen bezüglich der Softwarepatente.

Gerade bei den Betriebssystemen finde ich es wichtig, daß es nicht nur ein Monopol gibt, das entscheidet, was die Anwender brauchen und was nicht, und diese Schnittstellen dann meist nicht einmal für jeden Programmierer freigegeben werden. Wenn man diesen Weg weiterverfolgt, könnte es soweit kommen, daß nicht nur der Heimanwender den Willen des Betriebssystemherstellers aufgezwungen bekommt, sondern das große Institutionen, bis hinauf zu Regierungen, auf Gedeih und Verderb an diesen Konzernen ausgeliefert sind.

Zu dieser Abhängigkeit kommen auch noch die enormen Kosten für den Heimanwender. So kostet ein Standard PC in etwa 1000 € , rechnet man dann die Kosten für das Betriebssystem und das Officepaket dazu, kommt man auf nochmal etwa 1000 € . Das sind Dimensionen, welche nicht für jeden Heimanwender, der einen Computer nicht nur zum Spielen kauft, wie zB Studenten oder Schüler, so einfach erschwinglich sind. Würde es durch die Softwarepatente zu einem Einbruch der OpenSource-Community kommen, da das Schreiben von Software zu einer potentiellen Patentsverletzung führen kann, wären diese Gruppen davon schmerzlich betroffen.

Dies ist natürlich nur ein AngstszENARIO, im Stile des Buches *1984* von George Orwell, es könnte jedoch bei der starken Vernetzung der Gesellschaft zumindest teilweise eintreten.

¹Wobei es sich hier jedoch meist um ausgebildete Techniker und Akademiker handelt

²vgl Odysee: Das trojanische Pferd. Darunter versteht man 'Hintertüren' im System, die zwar freiwillig installiert werden, der Anwender aber gar nicht weiß bzw wissen kann daß sich solche Programmteile in der Software verstecken.

³Man vergleiche auch die Auswirkungen die der I-Love-You-Virus Anfang 2000 auf die gesamte Computerwelt hatte, obwohl er nur auf Computern mit Microsoft-Betriebssystemen aktiv werden konnte.

6.3 Napster.com

Im Mai 1999 wurde die Tauschbörse Napster in Kalifornien/USA gegründet. Gegründet wurde Napster für den Tausch von MP3-Dateien über das Internet.

Der offizielle Hauptgrund für diese Entwicklung ist die Verbreitung von freien Musikwerken und Tondokumenten, wie zB selbstkomponierte Lieder udgl.

Zu diesem Zwecke kann man sich einen freien Client für den PC von Napster installieren, und damit hat man Zugriff auf tausende Dateien überall im Internet. Diese Dateien sind nicht auf einem oder mehreren Servern im Internet, sondern befinden sich auf den PC's der Napster-Nutzer. Jeder Nutzer kann seine MP3-Dateien wahlweise freigeben und von anderen Nutzern die Dateien downloaden.

Diese Tauschbörse erfreute sich innerhalb kürzester Zeit größter Beliebtheit unter den Nutzern, und es bildeten sich auch andere Tauschbörsen dieser Art und Clients für beinahe alle Betriebssysteme.

Diese Entwicklung wurde von der Musikindustrie mit Schrecken zur Kenntnis genommen, und so wurde Napster bald mit einer Fülle von Klagen eingedeckt. Die Musikindustrie wirft Napster vor, den Nutzern das Verletzen von Urheberrechten zu fördern, wenn nicht sogar zu provozieren. Diese Klagen⁴ sind meist zugunsten der Kläger entschieden worden, jedoch ist die Tauschbörse zZt noch immer nicht geschlossen worden.

Es gibt jedoch auch viele nicht so bekannte Musiker, die in der Tauschbörse eine günstige Möglichkeit sehen um ihren Bekanntheitsgrad in der Musikwelt zu steigern, und sich somit auch außerhalb des Verkaufsbereiches ihrer Tonträger einen Namen zu machen.

6.4 Content Scrambling System

Da das CSS nur für die Windows-Betriebssysteme erhältlich war, versuchten einige Leute ein Programm zu schreiben, daß es auch Linux-Anwendern ermöglichen sollte, DVDs auf dem Computer abzuspielen.

Dazu war es nötig den CSS-Algorithmus zu entschlüsseln, um so an die Daten auf der DVD zu kommen.

Auch dieses Programm⁵ wurde zum Anstoß eines Kampfes zwischen der Filmindustrie und den Programmieren. Um den Algorithmus aus den USA nach Europa zu exportieren, wurde dieser auf T-Shirts udgl gedruckt, um ihn auf nicht elektronischem Wege zu exportieren.

⁴Unter den Klägern finden sich auch Metallica und andere bekannte Musiker.

⁵Meist als DVD-Ripper bekannt.

Nach langen Verhandlungen vor den diversesten amerikanischen Gerichten wurden Programme, und auch die T-Shirts oder ähnliche Produkte, verboten.

Ein Nebeneffekt dieses Tools ist es, daß man damit den Film einer DVD auf den Computer speichern kann, und bei stärkerer Kompression den Film auch auf eine einzige CD-ROM abspeichern kann.

Die Angst der Filmindustrie ist es, daß damit Filme in Europa schon weit vor dem Kinostart unter den Fans verteilt werden könnten. Mit dieser Befürchtung haben sie durchaus recht, jedoch ist die Qualität nur noch mit einem Videoband zu vergleichen, und ist der eines Kinofilmes nicht ebenbürtig⁶.

Es liegt auf der Hand, daß jedes noch so gut gemeinte Programm auch immer wieder zu Mißbräuchen führt, wodurch die Anschuldigungen der Filmindustrie an die Cracker des CSS-Algorithmus immer neue Nahrung fand.

Zu behaupten, daß diese Möglichkeiten ausschließlich zum Raubkopieren von Videofilmen dienen, sind mE ziemlich weit hergeholt. Meist sind neue Filme schon als Aufnahmen von Videokameras im Umlauf, weit vor dem Erscheinen auf DVD.

⁶Was sich jedoch mit steigender Technik noch ändern wird.

Index

- CD-ROM, 45
- CSS, 62
- Digitale Wasserzeichen, 63
- Digitalisierung, 25
- DVD, 47
- ECUP, 22
- Format, 6
- Formate
 - GIF, 28
 - HTML, 37
 - MP3, 43
 - MPEG, 40
 - MPEG Layer 3, 43
 - PDF, 37
 - PNG, 34
 - Postscript, 37
 - Textdateien, 36
 - XML, 39
- Geistiges Eigentum, 4
- GNU, 23
- Hohe Kunst, 4
- Idee, 5
- Internet, 48
 - ARPANet, 48
 - NSF, 48
- IP, 51
 - Adresse, 51
 - Broadcast, 51
 - DNS, 52
 - E-mail, 54
 - FTP, 56
 - Netmask, 51
 - News, 56
 - Routing, 52
 - Telnet, 57
 - WWW, 55
- JPEG, 31
- Kleine Münze, 4
- Mini Disc, 46
- MPEG, 40
- Multimediaprodukte, 12
- Napster, 68
- RFC, 53
- SDMI, 22
- Softwarepatente, 59
- TRIPS, 21
- Urheber, 11
 - Miturheber, 11
- Verwertungsgesellschaften, 17
 - AKM, 17
 - austro mechana, 18
- Verwertungsrechte, 14
- Werk, 4
- Werke
 - bildende Kunst, 7
 - Computerprogramme, 10
 - Datenbankwerke, 10
 - Filmkunst, 9
 - Literatur, 7
- WIPO, 20
- WTO, 21

Abkürzungsverzeichnis

Abk Abkürzung

di das ist

dh das heist

dzt derzeit

ggF gegebenen Falles

idF in der Fassung

idR in der Regel

ieS im eigentlichen Sinne

iGs im Gegensatz

iS im Sinne

iSd im Sinne des

iSdG im Sinne des Gesetzes

iVgl im Vergleich

lt laut

mE meines Erachtens

oä oder ähnlichem

sog sogenannt

ua und andere

ua unter anderem

uä und ähnliches

udgl und dergleiche

uU unter Umständen

uvm und vieles mehr

zB zum Beispiel

zZt zur Zeit

BGBI Bundesgesetzblatt

dUrhG deutsches Urheberrechtsgesetz

OGH Oberster Gerichtshof

UrhG Urheberrechtsgesetz

UrhGNov UrhG Novelle

Literaturverzeichnis

- [1] Republik Österreich *Das Urheberrechtsgesetz, BGBl 1936/111 idF BGBl I 1997/25*
- [2] Georg Zanger: *Urheberrecht und Leistungsschutz im digitalen Zeitalter*, Verlag Orac
- [3] Gerhard Laga: *Dissertation* "Internet im rechtsfreien Raum?"
- [4] Thomas Hoeren: *Rechtsfragen des Internet, Skriptum April 1998*. <http://www.uni-muenster.de/Jura/itm/hoeren>
- [5] Martin Wiedenbauer: *Urheberschutz von Multimediaprodukten*. Verlag Österreich Wien 1998
- [6] Loewenheim: *Urheberrechtliche Probleme bei Multimediaanwendungen*
- [7] European Copyright User Group: <http://www.ecug.org>
- [8] Republik Österreich: *Verwertungsgesellschaftengesetz, BGBl 1936/112 NetLaw Austria* <http://www.netlaw.at>
- [9] Harald Bögeholz: *Bilder in Ketten*, c't 20/1999, S.132
- [10] div Vortragende:, 1999 *Proseminar Redundanz* <http://goethe.ira.uka.de/redundanz/>
- [11] *Homepage von Portable Network Graphics* <http://www.libpng.org>
- [12] CCITT: *Recommendation T.81 - Information technology - coded representation of picture and audio information - Digital compression and coding of continuous-tone still pictures: requirements and guidelines ITU-T T.81 /ISO/IEC 10918-1 - JPEG Standard Text Recommendation T.81*
- [13] Claus Biaesch-Wiebke: *CD-Player und R-DAT-Recorder* 3.Auflage 1992
- [14] Rainer Fischbach: *Europäisches Patentrecht im Umbruch* IX 9/1999, S. 96: Softwarepatente

- [15] Brigitte Zarzer: *Interview mit Hartmut Pilch* Teleposis 11.06.2000
- [16] Daniel Riek: *Softwarepatente gefährden Fortschritt durch Wettbewerb*
- [17] World Intellectual Property Organisation: <http://www.wipo.org>
- [18] WIPO Pariser Konvention
- [19] Berner Übereinkunft
- [20] Revidierte Berner Übereinkunft
- [21] Gerhard Laga: *Rechtliche Beurteilung von technischen Schutzmaßnahmen*
- [22] Delphion Intellectual Property Network <http://patent.womplex.ibm.com/>