

Schriftenreihe Politik



Band 2

Digitales Rechtemanagement

Kerntechnologie der digitalen Wirtschaft



■ Impressum

Herausgeber:	BITKOM Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. Albrechtstraße 10 A 10117 Berlin-Mitte Tel.: 030.27576-0 Fax: 030.27576-400 bitkom@bitkom.org www.bitkom.org
Expertengruppe:	Projektgruppe Digital Rights Management – unter Mitwirkung von Aladdin Europe GmbH, Bertelsmann AG, Deutsche Telekom AG, ethority GmbH & Co. KG, Hewlett-Packard GmbH, Kabel Deutschland GmbH, Kathrein-Werke KG, Microsoft Deutschland GmbH, O2 (Germany) & Co. OHG, Océ-Deutschland GmbH, Wibu Systems AG
Redaktion:	Ansgar Baums, Judith Lammers, Stephan Ziegler (BITKOM)
Gestaltung / Layout:	Design Bureau kokliko / m10 design
Druck:	Motiv-Offset
Copyright:	BITKOM 2008
Bildnachweise:	BITKOM – außer: Kopfleiste alle Seiten v.l.n.r.: Informationsforum RFID, VibemasterBert/photocase.com, DigitalStock, T.Becker/photocase.com



Band 2

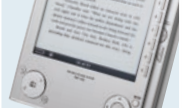
Digitales Rechtemanagement

Kerntechnologie der digitalen Wirtschaft

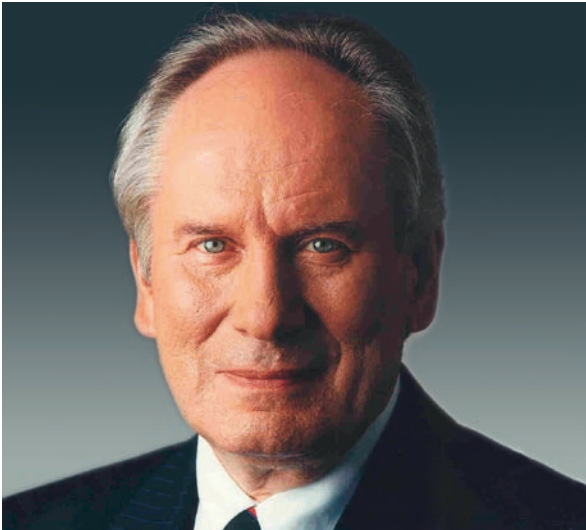
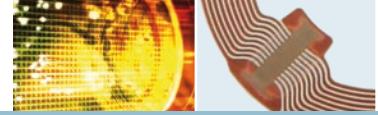


Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
Prof. Dr. Dr. h.c. mult. August-Wilhelm Scheer, Präsident des BITKOM	
Grußwort	5
Michael Glos, Bundesminister für Wirtschaft und Technologie	
1 Einleitung	7
2 Was ist digitales Rechtemanagement?	8
2.1 Definition	8
2.2 Unterschied zwischen digitalen und analogen Inhalten	9
2.3 DRM in einer digitalisierten Wirtschaft	12
2.4 Technische Grundlagen	14
2.5 Geschäftsmodelle	15
2.6 Standards und Interoperabilität	16
3 Anwendungsfelder	18
3.1 Embedded Systems in industriellen Anwendungen	18
3.1.1 Anwendung	19
3.1.2 Technik	20
3.1.3 Markt	21
3.2 Anwendungs-Software	22
3.2.1 Anwendung	22
3.2.2 Technik	22
3.2.3 Markt	23
3.3 E-Books	25
3.3.1 Anwendung	25
3.3.2 Technik	25
3.3.3 Markt	26



3.4	Spiele	26
3.4.1	Anwendung	27
3.4.2	Technik	27
3.4.3	Markt	28
3.5	Audio	28
3.5.1	Anwendung	28
3.5.2	Technik	29
3.5.3	Markt	29
3.6	Video	31
3.6.1	Anwendung	31
3.6.2	Technik	32
3.6.3	Markt	33
3.7	Fernsehen	33
3.7.1	Anwendung	33
3.7.2	Technik	34
3.7.3	Markt	34
4	Zusammenfassung und Ausblick	36



Prof. Dr. Dr. h.c. mult. August-Wilhelm Scheer
Präsident des BITKOM, Gründer und
Aufsichtsratsvorsitzender der IDS Scheer AG

„Digitale Inhalte“ sind ein selbstverständlicher Bestandteil unseres Lebens geworden: Wir laden Musikdateien aus dem Internet, nutzen Video on Demand oder stellen eigene Videos ins Internet, verwenden in der Ausbildung Online-Datenbanken zur Recherche wissenschaftlicher Publikationen oder laden Klingeltöne auf Handys. Digitale Inhalte sind deswegen weit verbreitet, weil sie so einfach und bequem zu verwenden sind – viele mobile Abspielgeräte sind leicht, klein und schick. Kurz: Der moderne Lifestyle ist ohne digitale Inhalte nicht denkbar.

Weitgehend unbemerkt haben sich digitale Inhalte aber auch „unter der Oberfläche“ verbreitet: Software übernimmt in Autos und Maschinen zentrale Steuerungsfunktionen und ist verantwortlich für einen Großteil der Innovationen in diesen Branchen.

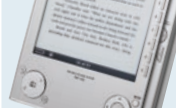
Diese weite Verbreitung digitaler Inhalte basiert auf der Voraussetzung eines wirksamen technischen und gesetzlichen Schutzes dieses geistigen Eigentums und damit der Verwaltung der dahinter stehenden Rechte wie auch der Absicherung des jeweiligen Geschäftsmodells. Hier setzt Digitales Rechtemanagement (DRM) an: DRM-Systeme schützen digitale Inhalte vor der illegalen Nutzung oder Verbreitung. DRM kommt damit eine marktschaffende Funktion zu: Gäbe es DRM nicht, so würden digitale Inhalte zu öffentlichen Gütern werden. DRM kommt so eine hohe wirtschaftliche Bedeu-

tung zu: Es stellt Anreize bereit, Inhalte zu digitalisieren und der Gesellschaft zur Verfügung zu stellen. Doch der Nutzen von DRM-Systemen geht über den schützenden und wertschöpfenden Charakter hinaus: DRM-Systeme bieten dem Verbraucher eine unausschöpfliche Möglichkeit, digitale Inhalte nach ihren Bedürfnissen zu nutzen.

Die vorliegende Publikation weist diesen Zusammenhang für zahlreiche Anwendungsfelder nach. DRM-Systeme sind vielseitig und werden in zahlreichen Kontexten eingesetzt. Sie werden überrascht sein, in wie vielen Produkten DRM-Systeme zum Einsatz kommen!

Aus Sicht der Wirtschaft ist es längst überfällig, dass auch der Gesetzgeber auf die neuen technologischen Entwicklungen reagiert: Alte Vergütungsmodelle wie die Pauschalabgabe sind für digitale Inhalte unbrauchbar und verhindern Innovationen. Stattdessen sollten „kluge“ DRM-Anwendungen zur Grundlage der Vergütung für Rechteinhaber gemacht werden. Die Publikation soll dazu beitragen, ein vollständigeres Bild der existierenden DRM-Technologie zu zeichnen und ihre Möglichkeiten darzustellen.

A.-W. Scheer



Michael Glos
Bundesminister für Wirtschaft und Technologie

Der Schutz des geistigen Eigentums wird ein immer dringlicheres Anliegen. Gerade die Bundesregierung verfolgt dieses Thema intensiv und hat es ganz oben auf die internationale Agenda gesetzt. So hat der G8-Gipfel in Heiligendamm, der unter deutscher Präsidentschaft im Juni 2007 stattfand, das Ziel der Bekämpfung von Produkt- und Markenpiraterie, auch bei digitalen Gütern wie bspw. Software, nochmals hervorgehoben. Ohne Schutz kann geistiges Eigentum im globalen Wettbewerb und am Markt nicht erfolgreich sein, kann sich nicht amortisieren und den technischen Fortschritt stimulieren.

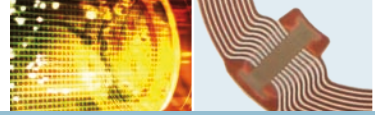
Das ist für die deutsche Volkswirtschaft entscheidend, die nur über wenige Bodenschätze verfügt. Unser Wohlstand und unsere Arbeitsplätze hängen von der Innovationskraft unserer Unternehmen und ihrer Mitarbeiter ab. Genau diese Idee, die Erfindungen und die Kreativität müssen in einer Wettbewerbswirtschaft ausreichend geschützt und angemessen belohnt und vergütet werden. Das gilt gerade auch für die Informations- und Kommunikationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts und mit ihren digitalen Inhalten und Gütern, wie Software, Musik, Filmen, Videos u.a. .

Deshalb begrüße ich, dass sich der BITKOM dieses wichtigen Themas annimmt. Das Positionspapier „Digitales Rechtemanagement: Kerntechnologie der digitalen Wirtschaft“ wird anlässlich des Tages des geistigen Eigentums am 26. April 2008 veröffentlicht. Dieser

internationale Tag steht unter der Schirmherrschaft der Weltorganisation zum Schutz geistigen Eigentums (WIPO), einer Teilorganisation der UN. Die Schirmherrschaft der WIPO belegt, welche zentrale Rolle die Durchsetzung der Rechte des geistigen Eigentums für die Ausgestaltung der globalisierten Weltwirtschaft spielt.

DRM kann hier eine Alternative und Ergänzung zu den am Markt bisher praktizierten Vergütungs- und Pauschalssystemen sein. Neue Technologien wie DRM eröffnen Chancen für neue Geschäftsmodelle. Mit DRM kann der Urheber oder der Rechteinhaber die Nutzung seiner Werke kontrollieren, verwalten und sich individuell vergüten lassen. Digitales Rechtemanagement kann damit eine Lösung und Richtung für den Umgang mit urheberrechtlich geschützten Werken in der digitalen Welt vorgeben.

DRM ist ein marktflexibles Instrument und bietet Entwicklungspotential für neue Märkte und neue Geschäftsmodelle. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass DRM im Konsens aller Beteiligten entwickelt und praktiziert wird. Die eingesetzten Verfahren und Geräte müssen interoperabel und transparent sein. Freilich darf die Nutzung digitaler Werke nicht in wettbewerblich oder sachlich nicht gerechtfertigter Weise begrenzt werden.





1 Einleitung



Kaum ein ITK-Thema genießt eine so hohe Aufmerksamkeit wie digitales Rechtemanagement (DRM). Meldungen über Kontroversen zu „DRM-Themen“ wie Kopierschutz, proprietäre Standards oder Interoperabilität tauchen regelmäßig in den Medien auf, Verbraucherschutzverbände und Internet-Communities widmen sich dem Thema ebenfalls mit großem Engagement. Diese Beschäftigung ist begrüßenswert und notwendig – DRM ist eine der Kerntechnologien einer digitalisierten Wirtschaft. Gleichzeitig ist die öffentliche Debatte aber oftmals auf einzelne Aspekte und Anwendungen von DRM-Technologien konzentriert, welche wiederum pauschal auf DRM im Allgemeinen übertragen werden. Beispielsweise wird DRM in der öffentlichen Wahrnehmung häufig gleichgesetzt mit Kopierschutz – eine Verkürzung, die den zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten von DRM nicht gerecht wird.

Die vorliegende Publikation will über DRM aufklären. DRM wird schon heute in zahlreichen Anwendungs-

feldern erfolgreich eingesetzt, von denen nur wenige in der Öffentlichkeit bekannt sind. Wer hätte zum Beispiel gewusst, dass die Elektronik von Autos mit DRM-Funktionen versehen ist? DRM-Systeme haben eine große Bedeutung für die deutsche Wirtschaft. Sie sind Grundlage für zahlreiche Geschäftsmodelle in einer digitalisierten Welt; sie schützen die Rechte von Urhebern geistigen Eigentums und garantieren so eine gerechte und ökonomisch effiziente Entlohnung für Leistung. Deswegen gilt es, DRM-Systeme weiter zu entwickeln. Dies kann aber nur geschehen, wenn DRM-Systeme akzeptiert und in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung verstanden werden. Die vorliegende Publikation will dazu beitragen.

Kapitel 2 stellt dar, was DRM eigentlich genau ist (2.1 und 2.2) und welche Rolle diese Technologie in einer digitalisierten Wirtschaft spielt (2.3 und 2.4). Die Kapitel 2.5 bis 2.7 stellen die technischen Grundlagen von DRM dar. Kapitel 3 gibt einen Überblick über die unterschiedlichen Anwendungsfelder von DRM-Technologie.



2 Was ist digitales Rechtemanagement?

■ 2.1 Definition

Hinter digitalem Rechtemanagement verbirgt sich ein komplexes System aus rechtlichen Grundsätzen und technischen Umsetzungsprozessen. Um die verschiedenen Facetten von DRM zu erkennen, lohnt es sich zunächst, den Begriff genauer zu betrachten. Den englischen Begriff „Digital Rights Management“ könnte man auch als „Management digitaler Inhalte“ übersetzen – oder präziser: als die durch technische Systeme unterstützte Verwaltung von Nutzungsrechten an digitalen Inhalten.

- Die „digitalen Inhalte“ können dabei sowohl aus dem Audibereich kommen (MP3-Dateien), als auch aus verschiedensten anderen Bereichen wie Video, Software, Computerspiele oder Textdokumente. Zur Veranschaulichung der Vielfältigkeit lohnt sich ein Blick auf die eigene Computer-Festplatte: Letztendlich ist alles, was auf einer Computer-Festplatte gespeichert werden kann, „digitaler Inhalt“.
- „Management“ bedeutet, dass die Nutzung dieser digitalen Inhalte gesteuert werden kann, und zwar von demjenigen, der die Rechte an den Inhalten besitzt. Das kann entweder der Urheber direkt sein (zum Beispiel ein Musiker, Programmierer oder

Autor) oder aber ein „Rechteinhaber“, d. h. jemand, der die Rechte am Vertrieb oder der Bearbeitung des jeweiligen Inhaltes erworben hat.

„Management“ von digitalen Inhalten ist nicht gleichzusetzen mit einem Verbot jeglicher Nutzung – ganz im Gegenteil. Grundsätzlich ist es im Interesse des Urhebers, dass sein Werk genutzt wird. Der Urheber hat zum Beispiel die Möglichkeit, ein Vervielfältigungs- und Nutzungsrecht an Interessierte zu lizenzieren. Der so genannte Lizenznehmer – oder auch Rechteinhaber genannt – zahlt an den Urheber eine Lizenzgebühr und darf als Gegenleistung entsprechende Rechte in Anspruch nehmen.¹

In der Realität ist es oft so, dass ein Urheber oder Rechteinhaber seine Rechte nicht direkt wahrnimmt, sondern eine dritte Partei einschaltet. Ein Beispiel dafür ist ein „Plattenvertrag“ im Musikgeschäft. Hier räumt ein Musiker gegen ein Entgelt die Rechte zur Verwertung einem Musikverlag ein, welcher sich dann um die Distribution oder Werbung kümmert. Abbildung 1 zeigt in einzelnen Stufen die Wertschöpfungskette vom Urheber bis zum Endkunden für das Beispiel eines Musikstücks. Neben dem Management der Urheberrechte beinhaltet dieser Prozess auch Leistungen wie Logistik und Werbung, die

■ Urheberrecht

Das Urheberrecht legt fest, dass jemand, der in einem gewissen Umfang schöpferisch tätig wird – egal, ob er ein Musikstück komponiert, ein Buch schreibt, ein Bild malt oder eine Software programmiert – an diesen „Inhalten“ grundsätzlich das ausschließliche Vervielfältigungs- und Nutzungsrecht hat. Dieses Recht ist zeitlich begrenzt auf 70 Jahre post mortem. In dieser Zeit ist es grundsätzlich niemandem ohne Einverständnis des Urhebers erlaubt, das Werk zu veröffentlichen oder zu bearbeiten. Andernfalls können eine strafrechtliche Verfolgung und/oder Schadensersatzzahlungen drohen. Im Gegensatz zu anderen Schutzrechten wie Patenten, Marken oder Geschmacksmustern entsteht das Urheberrecht allein durch die schöpferische Leistung und nicht erst durch die Anmeldung in einem öffentlichen Register.

¹ Vgl. Becker, Buhse, Günnewig (2004): Digital Rights Management: Technological, Economic, Legal and Political Aspects. Berlin.



Abbildung 1: Wertschöpfungskette geistigen Eigentums anhand des Beispiels Musik

aber hier nicht im Vordergrund stehen. Die Wertschöpfungsketten können dabei durchaus variieren. Letztendlich ist es oft eine Frage der Strategie, ob ein Urheber einen Direktvertrieb betreibt oder aber Zwischenhändler einschaltet.

Allen Fällen gemeinsam ist jedoch, dass DRM-Systeme geeignet sind, die Rechte des Schaffenden an seinem Werk über die Glieder der Wertschöpfungskette hinweg zu managen. Der Urheber – also der erste in einer Wertschöpfungskette – kann die weitere Verwendung seines Werkes mit Hilfe von DRM-Systemen theoretisch entlang der gesamten Wertschöpfungskette steuern. Das Recht des Urhebers wird durch DRM eine „Eigenschaft“ des digitalen Inhalts, die im Laufe der Wertschöpfungskette auch noch nachträglich durch den Urheber verändert werden kann, aber durch alle anderen Teilnehmer der Wertschöpfungskette unumkehrbar ist.

Wie schon angedeutet, kann das Management geistigen Eigentums ganz verschiedene Aspekte umfassen: den Zugang zu einem Werk, die Häufigkeit oder Dauer des Zugangs, ob das Werk nur wiedergegeben oder auch verändert werden darf, ob es vervielfältigt werden darf und vieles mehr:

- Wiedergaberechte: zum Beispiel Ansehen oder Abspielen

- Vervielfältigungsrechte: zum Beispiel Drucken, Kopieren, Brennen, Speichern, Erstellen von Back-Up-Kopien
- Verbreitungsrecht: zum Beispiel kommerzieller Vertrieb
- Bearbeitungsrechte: zum Beispiel Extrahieren, Editieren, Einbetten, Ergänzen.

2.2 Unterschied zwischen digitalen und analogen Inhalten

Urheberrechte sind zunächst einmal unabhängig von der Form des Inhalts zu betrachten: Sowohl eine CD als auch ein Buch sind zumeist mit Urheberrechten behaftet. Was ist also das besondere an Urheberrechten digitaler Inhalte?

Der entscheidende Unterschied liegt in den Möglichkeiten des Vervielfältigens. Bei digitalen Inhalten ist die Vervielfältigung wesentlich weniger aufwändig als bei analogen. Es ist einfach und billig, eine Kopie von einer Musik-CD oder von Software herzustellen – kostenlose Programme im Internet erledigen diese Aufgabe innerhalb weniger Augenblicke. Hinzu kommt, dass diese Kopien praktisch keinen Qualitätsunterschied zum Original



aufweisen – und die Weiterverbreitung dieser digitalen Inhalte ist ebenfalls spielend einfach. Das Internet ist ja letztendlich nichts anderes als eine Plattform, um digitale Inhalte auszutauschen bzw. zu verbreiten.

Im Vergleich dazu sind die Vervielfältigungsmöglichkeiten im analogen Bereich stark beschränkt: Ein kopiertes Buch hat eine ganz andere Qualität als das Original, spätestens bei längeren Texten würde ein kopiertes Buch außerdem in den meisten Fällen teurer sein als das im Handel erhältliche Exemplar, ganz zu schweigen von den beschränkten Verbreitungsmöglichkeiten.

Aufgrund dieser Unterschiede verändert sich die Ökonomie digitaler Inhalte grundlegend. Digitale Inhalte werden zu so genannten „nicht rivalisierenden Gütern“.

Die zahlreichen „peer-to-peer“-Tauschbörsen im Internet sind nichts anderes als die Konsequenz der Logik eines nicht rivalisierenden Gutes: Das Hochladen einer Musikdatei im Internet vermindert nicht den Hörgenuss des Einstellenden. Angenommen das Einstellen einer Kopie im Internet würde einen Qualitätsverlust des Originals mit sich bringen, so wären die „peer-to-peer“-Tauschbörsen kaum denkbar: Wer wäre schon bereit, nach Einstellung in eine Tauschbörse seine Song-Sammlung in schlechterer Qualität zurückzubehalten?

Für die Inhaber von Urheberrechten ist die Transformation von Inhalten zu nicht trivialisierenden Gütern höchst problematisch. Denn aufgrund der weiten Verbreitung von Kopien digitaler Inhalte im Internet ist es fast nicht mehr möglich, jemanden von deren Nutzung auszuschließen. Damit werden digitale Inhalte zu dem, was in der Wirtschaftswissenschaft als „öffentliche Güter“ bezeichnet wird.

Wie hängt das Paradoxon des öffentlichen Gutes nun mit DRM zusammen? Letztendlich hat DRM die Funktion, das beschriebene Paradoxon, also die nicht autorisierte Umwandlung digitaler Inhalte in öffentliche Güter, zu verhindern. DRM ist ein Mechanismus, der digitalen Inhalten ihre Eigenschaft als exklusives, rivalisierendes Gut unterstützt. Das geschieht dadurch, dass der nicht autorisierte Kopiervorgang durch technische Maßnahmen verhindert oder zumindest kostenintensiver wird.

Das bedeutet natürlich nicht, dass DRM grundsätzlich gegen die Verbreitung, das Kopieren oder den Konsum digitaler Inhalte gerichtet ist. Es geht vielmehr darum, die Nutzung von digitalen Inhalten jenen vorzubehalten, die das Einverständnis des Rechteinhabers haben – also für die Nutzung autorisiert wurden. DRM richtet sich nicht gegen die Verbreitung, Vervielfältigung oder Bearbeitung digitaler Inhalte an sich, sondern

■ Rivalisierende und nicht rivalisierende Güter

Die meisten Güter können nur durch eine Person zur gleichen Zeit genutzt werden – der Konsum des Gutes durch eine Person „rivalisiert“ also mit dem Konsumwunsch eines anderen. Das gilt zum Beispiel für Nahrungsmittel – ein Stück Pizza kann nur eine Person konsumieren. Güter, die von mehreren Personen genutzt werden können, ohne dass ihre Konsumwünsche mit einander rivalisieren, heißen dem entsprechend „nicht rivalisierende Güter“. Ein gutes Beispiel dafür sind – neben digitalen Inhalten – öffentliche Parks. Diese können von mehreren Personen gleichzeitig für Freizeitaktivitäten genutzt werden, ohne dass die Anwesenheit anderer die Nutzung durch den Einzelnen beeinträchtigen würde (das gilt allerdings beim Beispiel des Parks nur bis zu einem bestimmten Punkt). Die Konsequenzen aus Sicht des Besitzers eines Gutes sind dabei ganz unterschiedlich: Während er bei rivalisierenden Gütern wahrscheinlich den eigenen Konsum vorziehen wird und so starke Anreize hat, die Nutzung durch Andere auszuschließen, ist das bei nicht rivalisierenden Gütern nicht der Fall. Der Besitzer eines Gutes hat dann wahrscheinlich relativ wenig dagegen, sein Gut mit einer weiteren Person zu teilen.



■ Das Paradoxon öffentlicher Güter

Öffentliche Güter sind ein Problem – das klingt zunächst widersprüchlich – wer könnte etwas gegen nicht rivalisierende, nicht exklusive Güter haben? Schließlich können alle daran teilhaben... Das Problem liegt aber nicht im Konsum, sondern in der Produktion solcher Güter. Denn potenzielle Hersteller haben kaum Anreize mehr, solche Güter bereit zu stellen. Das lässt sich am Beispiel digitaler Inhalte besonders gut nachvollziehen: Welche Software-Firma ist noch bereit, Millionen von Euro in die Entwicklung einer Software zu stecken, wenn klar ist, dass kostenlose, illegale Raubkopien innerhalb kürzester Zeit die legalen Kopien aus dem Markt drängen?

Die langfristige Folge dieses Mechanismus ist das, was Wirtschaftswissenschaftler „Marktversagen“ nennen: Eigentlich bestünde Bedarf an einem bestimmten Produkt, aber aufgrund der Produkteigenschaft als öffentliches Gut findet sich niemand, der es herstellen will – es entsteht ein Nachfrageüberhang.

Das Beispiel zeigt, wie das auf Eigennutz gerichtete Handeln des Einzelnen (billig an eine neue Software kommen) dem Interesse der Gemeinschaft entgegensteht (Firmen sollen ihre Mittel weiterhin in die Entwicklung innovativer Produkte fließen lassen) – ein Problemzusammenhang, der täglich beim illegalen Download aus dem Internet virulent wird.

ausschließlich wenn dies nicht autorisiert geschieht. Damit schützt DRM sowohl die Rechte des Eigentümers als auch die langfristigen Interessen der Gesellschaft: Es garantiert, dass weiterhin Anreize bestehen, digitale Inhalte zu produzieren.

Digitale und analoge Inhalte unterscheiden sich also deutlich hinsichtlich der Vervielfältigungsmöglichkeiten. DRM-Systeme bieten eine Antwort auf die Tendenz digitaler Inhalte, illegal zu öffentlichen Gütern umgewandelt zu werden. Bei analogen Inhalten besteht diese Gefahr zwar nicht, jedoch hat auch hier der Urheber nicht die Möglichkeit, Vervielfältigungen gegen seinen Willen zu unterbinden – hier wird die Hilfskonstruktion der Pauschalabgabe genutzt, um das Problem zu mindern.

Urheberrecht in einer analogen Welt

Im Gegensatz zu digitalen können analogen Inhalten nicht der Wille des Rechteinhabers über Distribution, Verwendung oder Bearbeitung beigefügt werden. Der Gesetzgeber hat auf dieses Problem pragmatisch reagiert. Anstatt Kopien generell von der Zustimmung des

Rechteinhabers abhängig zu machen, wurde bereits Anfang des 20. Jahrhunderts die so genannte „Privatkopie“ gesetzlich kodifiziert – man stelle sich den Aufwand vor, bei jeder Fotokopie ausschließlich die Wahl zwischen Illegalität und Anfrage bei dem Rechteinhaber zu haben. Auch nach heutigem Recht wird die Privatkopie als die Kopie eines urheberrechtlich geschützten Werkes für die nicht gewerbliche bzw. nicht öffentliche Nutzung durch den Besitzer des Originals oder durch dessen Freundeskreis bezeichnet. In der Rechtsprechung hat sich die Regel etabliert, dass bis zu sieben Kopien für den engen privaten Kreis durch die „Privatkopie“ gedeckt sind. Da sich die Möglichkeiten des Kopierens technisch mehr und mehr entwickelt haben, hat der Gesetzgeber 1965 mit Verabschiedung des ersten Urheberrechtsgesetzes gleichzeitig eine pauschale Kompensation für die Rechteinhaber etabliert.

Diese „Pauschalabgabe“ wird von jedem entrichtet, der ein elektronisches Gerät oder Speichermedium kauft, mit dem man Privatkopien erstellen kann. Schuldner sind die Hersteller bzw. die Importeure dieser Geräte und Speichermedien. Die Abgabe wird über einen Treu-



händer – die so genannten Verwertungsgesellschaften wie beispielsweise die GEMA oder VG WORT – in einem komplizierten Verfahren an die Urheber ausgeschüttet.

Das System ist aus mehreren Gründen problematisch: Zum einen ist es ungerecht, da jeder Käufer eines elektronischen Vervielfältigungsgeräts eine Pauschale zahlen muss, gleich wie er das Gerät nutzt. Zum anderen ist die Definition eines „elektronischen Vervielfältigungsgeräts“ angesichts der rasanten technologischen Entwicklungen willkürlich. So werden nicht nur CD-Brenner, DVD-Rekorder oder MP3-Player mit der Abgabe belastet. Die Verwertungsgesellschaften fordern unter anderem auch Abgaben für Drucker, PCs und Handys mit MP3-Nebenfunktion. Darüber hinaus ist der Verteilungsschlüssel der Verwertungsgesellschaften zumeist intransparent.

Der Gesetzgeber hat allerdings trotz Novellierung des Abgabensystems zum 1. Januar 2008 nicht nur für den analogen, sondern auch für den digitalen Bereich an der Pauschalabgabe festgehalten. Dieser Import des „notwendigen Übels“ der Pauschalabgaben von der analogen in die digitale Welt wird von der ITK-Wirtschaft nicht nur unter Verweis auf die Potenziale der DRM-Technik kritisch gesehen.

■ 2.3 DRM in einer digitalisierten Wirtschaft

Die Schutzmöglichkeit, die DRM bietet, ist nicht nur aus Urheber- und Verbrauchersicht sinnvoll: Sie erfüllt auch eine Bewusstseinsklärung – sowohl bei den Verbrauchern als auch in der Wirtschaft. Denn wie wir mit geistigem Eigentum umgehen, hat große Auswirkungen auf die Innovationsfähigkeit der Volkswirtschaft. Ein immer größerer Teil der Wertschöpfung beruht auf geistiger Schöpfung – ganz besonders in einem Hochlohnland wie Deutschland. Es ist die Fähigkeit zu Kreativität und Innovation, die über die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen entscheidet. Kreativität

kann jedoch nur dann wirtschaftlich erfolgreich genutzt werden, wenn es Sicherheit für die Urheber gibt – wenn Innovationen durch ein wirksames Rechtssystem geschützt werden. Nur so werden gleichzeitig Anreize zu innovativem Handeln geschaffen.

Das bisher Gesagte bezieht sich auf eine eher abstrakte, theoretische Ebene. Dass aber DRM auch in der tatsächlichen Wirtschaft eine immense Bedeutung hat, zeigen die Statistiken. So wird sich der Umsatz der DRM-entwickelnden Industrie zwischen 2005 und 2009 um 34 Prozent steigern (vgl. Abbildung 2).²

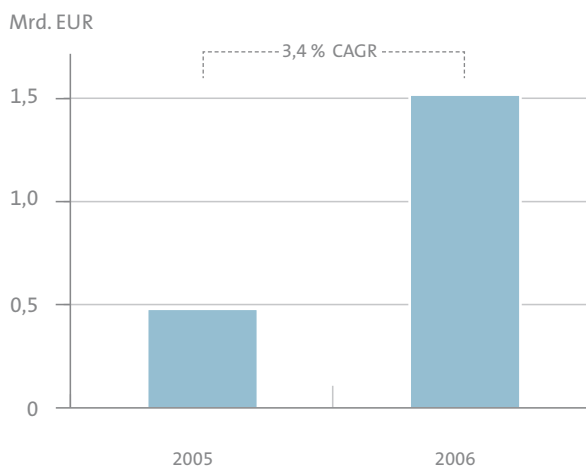


Abbildung 2: Umsatzentwicklung von DRM-Systemen weltweit (Quelle: Digital Tech, Roland Berger Research)

Die Anzahl der legalen Downloads – sei es Musik, Spiele, Videos, Hörbücher oder Software – stieg 2006 in Deutschland auf 31 Millionen, der Umsatz auf 131 Millionen Euro. Im Vergleich zum Vorjahr wuchs der Markt damit um etwa ein Drittel. Ein Ende des schnellen Wachstums ist nicht absehbar: Nach aktuellem Stand klettert der Umsatz in 2007 auf voraussichtlich 168 Millionen Euro – ein Plus von 28 Prozent. Ähnlich stark entwickelt sich der Absatz. Die Anzahl der legalen Downloads von Musiktiteln, Hörbüchern, Videos, Spielen und Software steigt in 2007 voraussichtlich um 32 Prozent auf 41 Millionen.³

² Vgl. BITKOM/Roland Berger Strategy Consultants (2006): Zukunft digitale Wirtschaft. Berlin. S. 88 ff.

³ Vgl. Pressemitteilung des BITKOM (29. Mai 2007): Deutscher Download-Markt wächst stärker als erwartet. Pressemitteilung des BITKOM (4. Dezember 2007): Allzeithoch bei Downloads: Umsatz klettert 2007 auf 168 Millionen Euro. <http://www.bitkom.org/de/presse/49914.aspx>.



Hinter dieser Entwicklung steht ein gesamtgesellschaftlich äußerst wichtiger Zusammenhang: Digitale Inhalte nehmen einen immer wichtigeren Platz in unserer Wirtschaft ein. Deswegen steigt auch die Bedeutung der Frage, wie man diese schützen kann. DRM-Systeme nutzen damit nicht nur dem Einzelnen beim Management seiner berechtigten Eigentumsinteressen, sondern auch der Volkswirtschaft. Besonders wichtig ist diese Technologie für internet-basierte und mobile Geschäftsmodelle:

Nur wenn die Nutzung und Verbreitung kostenpflichtiger digitaler Inhalte effizient kontrolliert, adressiert und abgerechnet werden kann, können innovative Geschäftsmodelle ihre Wachstumspotenziale entfalten. Und nur dann kann auch in Zukunft der Endkunde von individualisierten, zu jedem beliebigen Zeitpunkt konsumierbaren Inhalten profitieren – und das zu deutlich geringeren Transaktionskosten.

■ DRM-Anwendungen am Beispiel wissenschaftlicher Publikationen

Die Bedeutung der Digitalisierung wird am Beispiel digitaler wissenschaftlicher Publikationen deutlich – ein in der Öffentlichkeit oft wenig beachtetes, aber umso erfolgreicherer DRM-Anwendungsfeld, das den Zugang zu Wissen revolutioniert hat: Im Kern dieser Entwicklung stehen die Digitalisierung der Inhalte und deren kommerzielle Distribution über das Internet. „Elektronische Zeitschriften“ haben sich in wenigen Jahren zu einem bedeutenden Bestandteil des Wissenschaftsmanagements entwickelt. Die meisten Verlage betreiben mittlerweile die Distribution ihrer Inhalte über das Internet und ermöglichen so einen schnellen und unkomplizierten Zugriff auf wissenschaftliche Forschungsergebnisse.

Der Prozess der Digitalisierung betrifft dabei nicht nur neue Artikel, sondern hat auch alte Publikationen erfasst. Alte, analoge Ausgaben wissenschaftlicher Zeitschriften werden in hohem Tempo digital aufgearbeitet und über das Internet zugänglich gemacht. Diese „Retrodigitalisierung“ wird unter anderem von der non-profit-Gesellschaft „Jstor“ betrieben.⁴ Zurzeit sind 719 Publikationsreihen mit über 3,7 Millionen Artikeln via Jstor als pdf-, tif-, oder Postscript-Datei abrufbar.

Grundsätzlich kommen im Wissenschaftsbereich zwei Bezahlmodelle zur Anwendung: Zum einen können Artikel einzeln abgerufen werden und pro Stück bezahlt werden. Dieses Modell wird vor allem von Einzelpersonen wahrgenommen. Zum anderen können Institutionen Abonnements für bestimmte Zeitschriftenserien oder ganze Verlagsangebote erwerben. Abonnements werden vor allem durch Institutionen wie Universitäten oder Forschungseinrichtungen genutzt. Hier können alle Computer-Arbeitsplätze mit einem Zugriff auf die elektronischen Datenbanken ausgerüstet werden.

Die Vorteile eines solchen Systems liegen auf der Hand: Im Vergleich zur Nutzung und Einlagerung ganzer Zeitschriftenserien in Buchform ist der elektronische Zugriff nicht nur wesentlich bequemer und zeitsparend, sondern auch kostengünstiger. Lästige „Studenten-Arbeit“ wie lange Recherchen in Katalogen, das Suchen eines Zeitschriftenbandes in der Bibliothek und das anschließende zeitraubende Kopieren werden ersetzt durch die bequeme Online-Recherche und das Ausdrucken eines Textes. Für Bibliotheken bedeutet die Möglichkeit des Verzichts auf die Einlagerung von Zeitschriftenserien eine enorme Entlastung in den Bereichen Raum-Management und Buchbinde-Arbeiten.

4 Siehe www.jstor.org.



2.4 Technische Grundlagen

Auf abstrakter Ebene beinhaltet die Idee des DRM, dass der Wille des Rechteinhabers geistigen Eigentums eine Eigenschaft des betreffenden Inhalts wird. Dieser „Verwertungswille“ des Rechteinhabers wird seinem Werk angehängt wie eine Anleitung. DRM-Systeme müssen also durch geeignete technische Schutzmaßnahmen die zuvor getroffenen Nutzungsrechte technisch absichern. Wie aber sieht dies konkret aus?

Abhängig vom Schutzbedarf und ökonomischen Betrachtungen werden Softwarelösungen, Hardwarelösungen oder eine Kombination beider eingesetzt, um die Nutzungsrechte an digitalen Inhalten dauerhaft zu gewährleisten. Zur Verdeutlichung der Grundbausteine von DRM-Systemen ist es hilfreich, sich ein Stufenmodell mit den drei Kernbestandteilen DRM-Modul-Integration, Lizenzierung und Distribution/Verschlüsselung vorzustellen. Zusätzlich bestehen Erweiterungsoptionen wie das Nutzer-Monitoring und die Abrechnungsfunktion (vgl. Abbildung 3).

1	DRM-Modul-Integration (Rechtedefinitionensprache)	
2	Lizenzierung	
	Authentifizierung (Wer darf Inhalte nutzen?)	Autorisierung (Wie darf der Inhalt genutzt werden?)
3	Distribution und Verschlüsselung	
4	Erweiterungsoptionen	
	Nutzer-Monitoring (Wer nutzt die Inhalte tatsächlich?)	Abrechnungsfunktion (Was kostet die Nutzung?)

Abbildung 3: Grundbausteine DRM-Systeme

- **DRM-Modul-Integration:**
DRM-Systeme sind Module, die bestimmte Informationen über die gewünschte Nutzung eines digitalen Inhalts enthalten. Diese Funktionen zur Nutzungsrechteverwaltung basieren auf Rechtedefinitionssprachen, welche wiederum formal den Umfang der eingeräumten Rechte beschreiben. Aus technischer

Sicht muss ein DRM-System Nutzungsrechte mit Hilfe von Rechtedefinitionssprachen lesen, schreiben, verändern und löschen können. In einem ersten Schritt müssen demnach diese Rechtedefinitionssprachen in einem digitalen Inhalt verankert werden, ohne dass damit eine genaue Definition der Nutzung an sich schon vorgegeben wird. Dies geschieht während der Produktionsphase. Je nach Einsatzgebiet des DRM-Systems ist die Beschreibung der Rechte sehr komplex, ermöglicht aber eine sehr genaue Nutzungssteuerung. Aktuell existieren verschiedene „Sprachen“ bzw. Standards zur Beschreibung von Nutzungsrechten – diese werden in Kapitel 3 anhand einzelner Anwendungsfelder näher erläutert.

- **Lizenzierung:**
In einem zweiten Schritt werden die Inhalte des DRM-Moduls definiert. Diese Inhalte bestehen grundsätzlich aus zwei Komponenten: der Authentifizierung / Zugriffssteuerung und der Autorisierung / Nutzungssteuerung.
 - Die formale Authentifizierung und anschließende Zugriffssteuerung bezeichnet das Verfahren zur Überprüfung einer Identität beispielsweise einer Person oder aber auch eines Gerätes / Computers. Hier wird die Information „Wer darf den digitalen Inhalt nutzen?“ verankert. Durch Authentifizierungsverfahren identifiziert sich ein Nutzer, die DRM-Clientsoftware und / oder DRM-Clienthardware gefolgt von der Prüfung, ob Zugriffsrechte hinsichtlich der angebotenen Inhalte vorhanden sind.
 - Die formale Autorisierung und daran anschließende Nutzungssteuerung bedeuten die Einräumung von Nutzungsrechten hinsichtlich eines digitalen Inhalts und beantworten folglich die Frage „Wie darf der digitale Inhalt genutzt werden?“. Wie in Kapitel 2.1 beschrieben können diese Rechte die Wiedergabe, die Vervielfältigung, die Verbreitung, die Bearbeitung oder den Gebrauch betreffen. Die Auswertung der in der Lizenz verankerten Nutzungsrechte erfolgt



in den meisten Fällen auf der Seite der Clients durch Software und / oder Hardware. Hierbei wird geprüft wozu ein Nutzer bzw. ein Gerät bezüglich eines konkreten Inhaltes autorisiert wurde.

- **Distribution und Verschlüsselung:**
In einem dritten Schritt wird die Art der Distribution und die Sicherung der Inhalte vor unautorisierter Nutzung implementiert. Zur Umsetzung der im Lizenzierungsschritt vorgenommenen Konfiguration kommen verschiedenste Verschlüsselungsverfahren zum Einsatz. Der verschlüsselte Inhalt kann lediglich durch einen mit den eingeräumten Nutzungsrechten verknüpften Schlüsseln genutzt werden.
- **Optionale Bausteine:**
In einigen Anwendungsbereichen werden die beschriebenen DRM-Bausteine optional durch weitere Funktionen ergänzt. Hier sind vor allem die Möglichkeit des Nutzer-Monitorings und der Abrechnungsfunktion zu nennen.
- **Nutzer-Monitoring:**
Manchmal ist es sinnvoll, etwas über die Nutzung digitaler Inhalte zu erfahren. Das kann sowohl hinsichtlich der Eruiierung eines Marktes interessant sein als auch hinsichtlich der Ahndung von Verstößen gegen Nutzungsregeln. Diese „reaktive“ DRM-Funktion wird unter anderem durch so genannte „Wasserzeichen“ umgesetzt. Wasserzeichen sind aus technischer Sicht Teile des digitalen Inhalts, die Informationen über den rechtmäßigen Nutzer des Produkts enthalten. Diese werden somit zu Teilen des digitalen Inhalts und können bei Bedarf „herausgelesen“ werden. Digitale Wasserzeichen können ein unerlaubtes Kopieren nicht verhindern. Bei einem Missbrauchsfall kann man mit dieser Technologie jedoch nachvollziehen, welcher Kunde die Datei unerlaubt vervielfacht und verbreitet hat.
- **Abrechnungsfunktionen:**
Abrechnungsfunktionen werden immer dann in DRM-Modulen integriert, wenn das Geschäfts-

modell eine solche technische Lösung erfordert. Sie sind aber keineswegs notwendiger Bestandteil eines DRM-Moduls. Das folgende Kapitel 2.5 stellt verschiedene Geschäftsmodelle vor.

■ 2.5 Geschäftsmodelle

DRM-Systeme werden oft gleichgesetzt mit „Bezahlungssystemen“ – die bisherigen Ausführungen haben gezeigt, dass dies eine unzulässige Verkürzung ist. Die DRM-Technologie ist zunächst einmal vergütungsneutral. Ob und in welcher Form ein Urheber für die Nutzung seines Werkes entlohnt werden will, ist eine Entscheidung des Urhebers bzw. Rechteinhabers. Zu diesem Zweck werden auf Grundlage der oben beschriebenen technischen Erweiterungsoptionen ganz unterschiedliche Modelle angeboten. Dazu gehören beispielsweise:

- **Kein Entgelt:**
Viele mit DRM-Funktionen versehene digitale Inhalte werden ohne Geschäftsmodell verbreitet. Ein bekanntes Beispiel dafür sind zahlreiche pdf-Dokumente. Mit Hilfe von pdf-Programmen kann der Autor beim Erstellen des Dokuments festlegen, inwieweit das Verändern oder das Kopieren des Textes erlaubt ist.
- **Super-Distribution:**
Das Basissystem wird kostenlos und ohne Kopierschutz vertrieben, jedoch mit dem Ziel, dass der Nutzer das Basissystem mit dem kostenpflichtigen „Aufbausystem“ aufstockt.
- **Entgeltlicher Einzelabruf:**
Populäre Anwendungen wie der Musik-Downloadmarkt basieren auf einem mit DRM-Technologie geschützten Bezahlmodell. Der Erwerb berechtigt den Inhaber zur vorher vereinbarten Nutzung eines Musikstücks.
- **Abonnement:**
Daneben gibt es auch Abonnement-Modelle. Für eine bestimmte Zeit erhält der Nutzer das Recht,

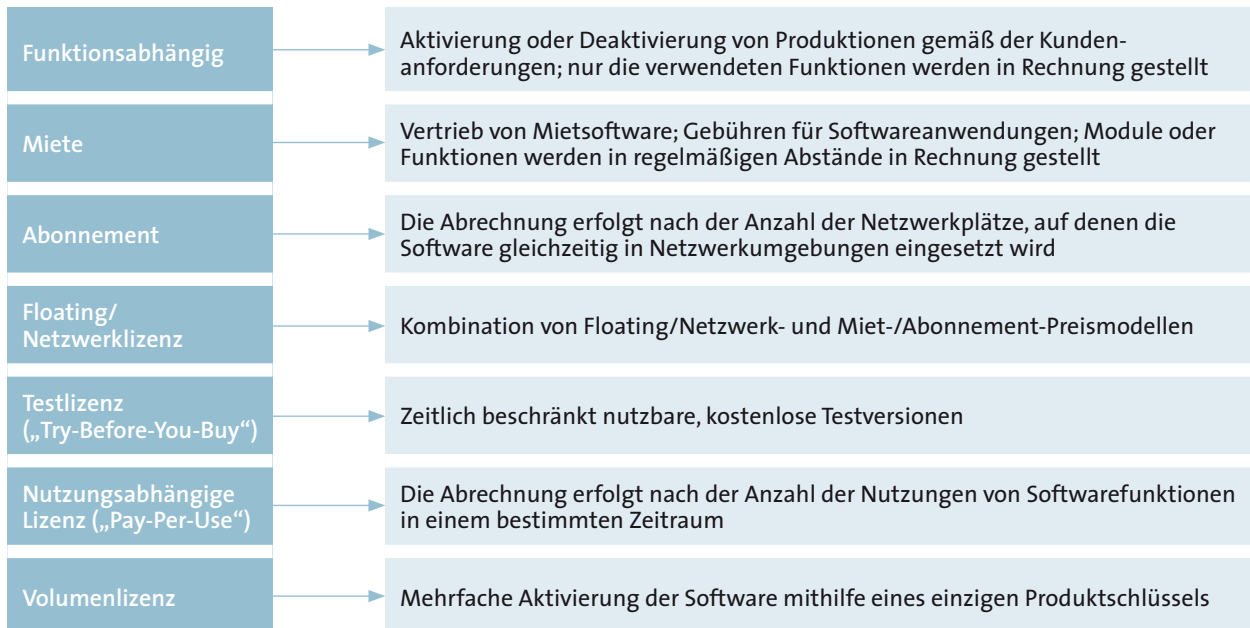


Abbildung 4: Vergütungsmodelle am Beispiel Anwendungs-Software

Angebote eines Anbieters zu nutzen – egal, ob Klingeltöne, Musik, Videos oder digitale Texte.

- **Werbung:**
Über spezifische Webgeschaltung werden die Inhalte refinanziert. Eine Erweiterung ist die Schaltung von Werbung im Kontext bestimmter digitaler Inhalte. Dies ist sowohl im Musik- und Videobereich, aber auch bei Computerspielen möglich.
- **Miete:**
Der Benutzer hat die Möglichkeit Inhalte „zu mieten“, zum Beispiel kann ein Servicebetreiber (Videoverleih) eine Lizenz ausstellen, die einerseits die Sehgewohnheiten des Konsumenten widerspiegelt, als auch die Anforderung des Rechteinhabers, wie der Inhalt verteilt werden darf bzw. für welchen maximalen Zeitraum er zur Verfügung stehen soll. So möchte zum Beispiel ein Kunde einen Film leihen, den er irgendwann innerhalb eines Monats (30 Tage) anschauen möchte, der aber nach dem ersten Aufruf nur innerhalb von 24 Stunden verwendet werden kann.

- **Vorschau:**
Hier gibt es unterschiedliche Szenarien. Erstens, ein Servicebetreiber räumt einem Kunden nur die Rechte ein, mit denen er sich den Inhalt „kurz“ ansehen bzw. anhören darf, zum Beispiel nur die ersten 30 Sekunden eines Liedes, um einen Eindruck von dem Inhalt zu bekommen. Die zweite Variante: Ein Kunde erwirbt einen Inhalt und möchte nun diesen einem Freund weitergeben bzw. empfehlen. Dabei erhält dann der Freund zwar den geschützten Inhalt, aber eben nur eine „Vorablizenz“, mit der er zum Beispiel den Inhalt nur maximal dreimal innerhalb von 24 Stunden konsumieren darf.

■ 2.6 Standards und Interoperabilität

Die Vielfältigkeit der Anwendungen und die Komplexität verdeutlichen, dass DRM-Systeme an sich ein eigenständiges Produkt sind, die für einen Markt entwickelt werden und untereinander durchaus konkurrieren können. Diese Konkurrenz ist grundsätzlich positiv zu bewerten, da sie „gesunden Wettbewerb“ und letztendlich



bessere Produkte für den Kunden garantiert. Auf der anderen Seite kann dieser Wettbewerb auch zur Segmentierung des Marktes und einer mangelnden Interoperabilität von Geräten verschiedener Hersteller führen. Um dieses Risiko zu minimieren, werden Produktgruppen standardisiert. Standards definieren bestimmte Eigenschaften für eine Produktgruppe, auf die sich Hersteller beziehen können. Dies garantiert neben der Interoperabilität auch geringere Transaktionskosten. Hinsichtlich der Entwicklung von Standards gibt es unterschiedliche Modelle. Entscheidend sind zweierlei Fragen:

- Wer definiert den Standard?
Hier wird zwischen so genannten „Industrie-Standards“ („de facto-Standards“) und gesetzlich normierten Standards („Normen“ oder auch „de jure-Standards“) unterschieden.
- Wem gehört der Standard?
Hier wird zwischen offenen und proprietären Standards unterschieden. Offene Standards sind solche, die nicht durch einen einzelnen Hersteller oder eine Herstellergemeinschaft kontrolliert werden. „Offen“ bedeutet darüber hinaus die Offenlegung der technischen Grundlagen eines Systems (Spezifikation) sowie die herstellerunabhängige und konsensorientierte Pflege des Standards.⁵ Proprietäre Standards hingegen „gehören“ einem Unternehmen oder einer Herstellergemeinschaft. Eine Offenlegung der Spezifikationen kann, muss aber nicht erfolgen.

Betrachtet man unter diesen Kategorien die verschiedenen DRM-Anwendungsfelder, so fällt auf, dass der Markt extrem heterogen ist. Erstens existieren insbesondere in jenen Bereichen, die sich durch eine große Nähe zum Endkunden auszeichnen (Audio und Video), weder de facto- noch de jure-Standards, die den Markt beherrschen würden. Zweitens existieren sowohl proprietäre als auch offene Standards nebeneinander (zu den Details vgl. Kapitel 3):

Beispiele für offene Standards

Mobiltelefone: Open Mobile Alliance (OMA)

PCs: Marlin, Coral, Digital Media Project (DMP), DReaM

TV/Video-Bereich: OMA BCAST, Advanced Access Content System (AAC)

Beispiele für proprietäre Standards

Mobiltelefone: Microsoft Play Ready, Siemens SDC

PCs: Microsoft Windows Media DRM, Microsoft Play Ready, Apple iTunes, Real Networks DRM, Sony Open MG DRM

TV/Video-Bereich: Irdeto, Nagravision

Software: Wibu-Systems CodeMeter

Wichtig für das Verständnis von Standards und dem Problem der Interoperabilität ist die Unterscheidung dieser beiden Dimensionen: Interoperabilität hat erst einmal nichts zu tun mit der Unterscheidung zwischen offenen und proprietären Standards. Grundsätzlich können sowohl auf Grundlage offener als auch proprietärer Standards interoperable Lösungen geschaffen werden. Dies verdeutlichen zahlreiche Fälle aus anderen Marktsegmenten. Die DVD ist ein Beispiel für einen proprietären Standard, der eine hohe, kundenfreundliche Interoperabilität erlangt hat.

⁵ Standards sind nach Meinung des Bundestags dann als „offen“ zu betrachten, wenn sie den Austausch zwischen verschiedenen Plattformen und Anwendungen ermöglichen und ausreichend dokumentiert sind. Die Ausgestaltung der Nutzungsbedingungen solle dabei den Vorgaben der internationalen Standardisierungsorganisationen entsprechen. <http://dip.bundestag.de/btd/16/056/1605602.pdf>.



3 Anwendungsfelder

DRM-Systeme sind weiter verbreitet als gemeinhin angenommen. Überall da, wo die Urheberrechte an digitalen Inhalten geschützt werden sollen, kommen sie zum Einsatz. Dies geschieht folglich in ganz unterschiedlichen Märkten – vom reinen „b2b“-Markt industrieller Anwendungen bis hin zum stark am Endkunden orientierten Downloadmarkt für Musik oder Videos.

Die folgenden Kapitel stellen die verschiedenen DRM-Anwendungsfelder hinsichtlich der Wertschöpfungskette der entsprechenden Inhalte, der Technik und des Marktes vor.

■ 3.1 Embedded Systems in industriellen Anwendungen

Embedded Systems sind spezialisierte Mikrocomputersysteme mit eingeschränkten Funktionen, die millionenfach als Teilkomponenten in Geräten oder auch Maschinen integriert werden, um wichtige Steuer- und Kontrollfunktionen automatisch auszuführen. Im Bereich des Automobilbaus lässt sich zum Beispiel die elektronische Steuereinheit eines Antiblockiersystems als Beispiel für eine Embedded Systems-Lösung anführen. Im Investitionsgüterbereich sind es Maschinen oder Anlagen, in denen Embedded Systems integriert werden, damit sie vorprogrammierte Funktionen entweder als „stand-alone“-Systeme oder aber auch als Komponenten im Netzwerk ausführen können.

Embedded Systems können auf sehr unterschiedlichen Prozessor-Plattformen basieren und haben üblicherweise im Vergleich zu einem typischen Desktop-Computersystem einen begrenzten Hardwarefunktionsumfang. Der Speicherbereich kann kleiner und die Prozessorleistung deutlich geringer sein, während andere Kriterien wie kurze An- und Abschaltzeiten, geringer Stromverbrauch oder Temperaturunempfindlichkeit wesentlich wichtiger sein können. Auf der anderen Seite zeichnet sich aber in den letzten Jahren ein verstärkter Einsatz PC-kompatibler Embedded Systems ab, zum Beispiel als leistungsfähige Steuerungs- oder Terminalkomponente in Automaten und Kassenterminals.

Im Bereich der Konsumgüterindustrie lassen sich alle Geräte der Kommunikations- und Unterhaltungselek-

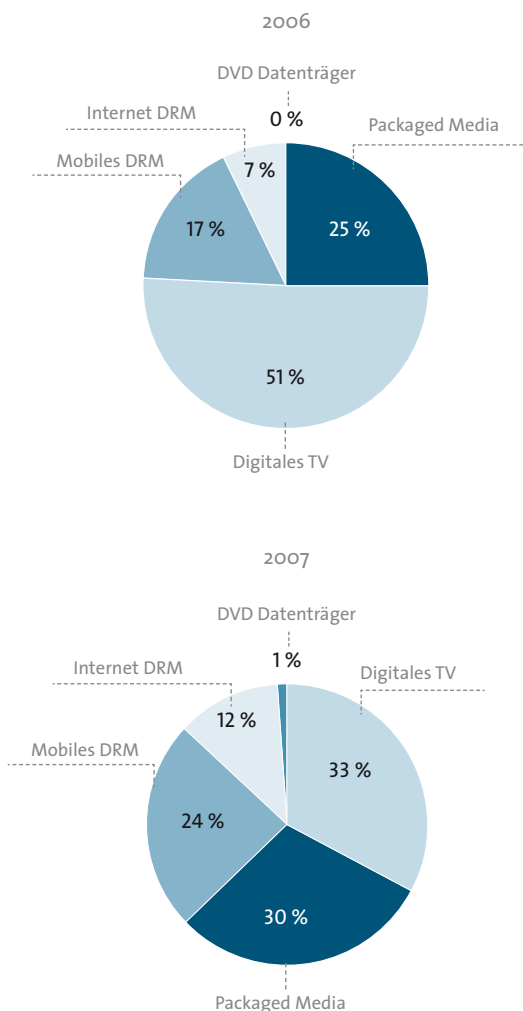


Abbildung 5: DRM-Umsatz weltweit nach Produktkategorien⁶
(Quelle: Digital Tech Consulting)

⁶ Vgl. a. BITKOM / Roland Berger Strategy Consultants (2006): Zukunft digitale Wirtschaft. S. 91.



tronik den Embedded Systemen zuordnen, vom kleinsten MP3-Player bis hin zum integrierten HDTV-Set. Es handelt sich vielfach um Produkte, die in sehr großen Stückzahlen produziert werden und in der Gesamtkonzeption einer Minimierung der Kosten von Hardwarekomponenten unterliegen.⁷

3.1.1 Anwendung

DRM-Anwendungen werden im Bereich der Embedded Systems aus zwei Gründen genutzt:

- Erstens schützen sie vor Produktpiraterie. Insbesondere sind es die produzierenden Bereiche, die mittlerweile auf Maßnahmen zur Abwehr von Produktpiraterie nicht mehr verzichten wollen. Geschützt werden müssen vor allem Programmcodes für eine spezifische Maschinensteuerung in Form einer Steuerungsdatei oder auch wichtige Konstruktionsdaten über eine Maschine selbst.
- Zweitens leisten DRM-Systeme einen wichtigen Beitrag zur Effizienzsteigerung des Lizenzmanagements von Software, der Prozesssteuerung sowie von Maschinendaten. Der Einsatz offener DRM-Systeme fördert so die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle und bringt durch Kopierschutz den notwendigen Investitionsschutz für die getätigten Entwicklungen und die durchzuführenden Dienstleistungen. Wenn mehrere Unternehmen in Kooperation oder im Konsortium eine Wertschöpfungskette bilden, zum Beispiel im Maschinenbau oder bei der Herstellung von komplexeren Anlagen, führen sie häufig das Lizenzmanagement unter dem Dach eines einheitlichen DRM-Systems zusammen. Dieses Prinzip des offenen DRM-Verbunds zeigt Abbildung 6.

Hinter dieser stark schematischen Darstellung steckt in der Realität oft ein komplexer Prozess, der ansatzweise in Abbildung 7 deutlich wird. Die Abbildung konkretisiert anhand eines Beispiels auf dem Maschinenbau die Verzahnung von Wertschöpfungsketten und an welchen

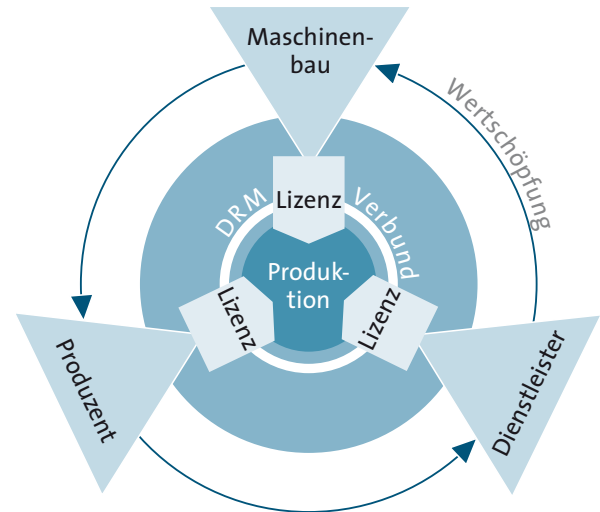


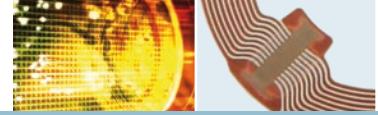
Abbildung 6: Wertschöpfung im offenen DRM-Verbund (Quelle: Wibu Systems AG)

Stellen DRM sinnvoll in einer Produktionskette zur Unterstützung von Geschäftsmodellen eingesetzt werden kann. Im dargestellten Szenario werden die Zusammenhänge zwischen dem Hersteller von Stickmaschinen, dem Hersteller von Stickmustern und dem Produzenten von Textilien beleuchtet.

Die Übersicht verdeutlicht die Rollen von Lizenzgeber und Lizenznehmer im Zusammenhang mit der Produktion sowie das Zusammenwirken der Lizenzmechanismen am Ort des produzierenden Maschinenparks beim Textilhersteller.

- Betrachtet man in der Darstellung den Zweig der Herstellungskette für den Maschinenbau, so bezieht der Hersteller der Stickmaschinen (2) vom Hersteller der elektronischen Steuerungen (1) eine Embedded Systems-Plattform. Diese ist ausgestattet mit einer lizenzierten Betriebssystemkomponente, auf dem die maschinenspezifischen Programme ablaufen, die die Basis zur Ansteuerung einer Stickmaschine bilden.

7 Eine Ausnahme bilden Home Entertainment Server für vernetzte Heimanwendungen, die unter die Kategorie PC-basierende Anwendungen fallen. DRM für Embedded Systeme im Kontext der Audio-/Videoanwendung wird in den nachfolgenden Kapiteln 3,5 bis 3,7 beschrieben.



- Der Maschinenhersteller programmiert die Steuerung nach eigenen Spezifikationen und baut diese, mit der eigenen Lizenz versehen, in eine Stickmaschine ein. Die Lizenz wird auf einem personalisierten Lizenzspeicher des Herstellers gespeichert. Die Maschinenlizenz legt unter anderem fest, welche Maschinenprogramme und Funktionen beim Kunden, hier der Produzent der Stickwaren, freigeschaltet und nutzbar sind.
- In einem anderen Zweig der Wertschöpfungskette wird ein Atelier für Stickmuster (3) als Beispiel für Dienstleistungen dargestellt. Das Atelier bezieht die Lizenz vom CAD-Softwarehersteller zur Nutzung von Gestaltungssoftware für Stickmuster. Mit Hilfe eines solchen Programms kann das Atelier Stickmuster für den Produzenten erstellen und an diesen lizenzieren. Die generierten Maschinensteuerdaten (CNC-Maschinencode) für ein Muster werden dem Produzenten für Herstellung seiner Produkte unter der Musterlizenz zur Verfügung gestellt. Die Lizenz enthält den Schlüssel, der benötigt wird, um das geschützte Stickmuster auf der Maschine zu produzieren.
- Um die Wartung der vermieteten Maschine gewährleisten zu können, wird eine externe Wartungsfirma (4) zur Wahrnehmung der Wartungsaufgaben am Standort des Produzenten autorisiert. Dazu erhält die Wartungsfirma vom Maschinenhersteller detaillierte Unterlagen, die unter anderem schützenswerte Konstruktionszeichnungen enthalten können und die nur für das autorisierte Wartungspersonal vor Ort zugänglich gemacht werden dürfen. Entsprechend wird daher der Eintrag einer Wartungslizenz (5) in der entsprechenden Maschine beim Produzenten vorgesehen, um im Falle der Wartung den Zugang zu den in der Maschine gespeicherten Konstruktionszeichnungen zu autorisieren.

Schon anhand des vereinfachten Beispiels wird deutlich, welche Rolle das DRM-System in einer Wertschöpfungskette haben kann. Solange ein Mindestmaß an Interoperabilität zwischen den unterschiedlichsten Plattformen gewährleistet wird, bleiben die Kosten für die Systemin-

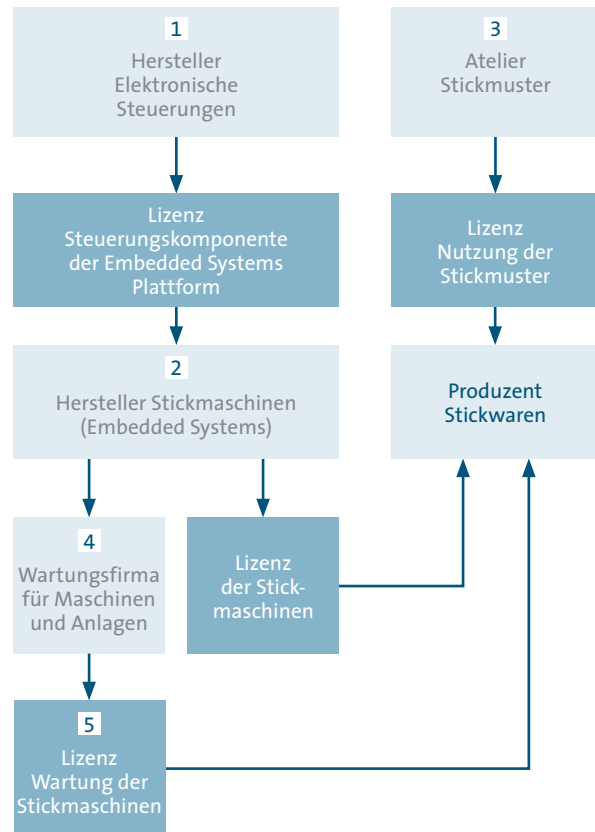


Abbildung 7: Wertschöpfungskette am Beispiel Stickmaschinen (Quelle: Wibu Systems AG)

tegration eines DRM-Systems trotz der anzutreffenden Vielfalt von Prozessortypen und -familien überschaubar. Das skizzierte Beispiel aus dem Maschinenbau und dem Investitionsgüterbereich lässt sich in ähnlicher Weise auf andere Industriesektoren und Branchen übertragen.

3.1.2 Technik

In der Vergangenheit bestimmte die Firmware – als „fest“ programmierter Programmcode – die in der Regel für die Lebensdauer unveränderliche Anwendung eines Gerätes. Im digitalen Zeitalter nimmt der Anteil an Geräten mit veränderbarem Softwareanteil ständig zu. Dies gilt vor allem dann, je hochwertiger die Funktionalität eines Gerätes ausfällt.

Eine Methode für Kopierschutz, die als quasi industrieller Standard vornehmlich im Hardware-Bereich weite



Verbreitung gefunden hat, beruht auf der Verwendung einer geschützten Halbleiterspeicherkomponente mit einer unverwechselbaren Hardware-ID. Der Identitätscode, verbunden mit einem geheimen Schlüssel, wird bei der Herstellung einmalig vergeben und sorgt für sichere Identifikation der jeweils schützenswerten Komponenten in einem Gesamtsystem. Fehlt zum Beispiel nur eine der geschützten Komponenten in einer größeren Anlage, die aus mehreren elektronischen Subsystemen besteht, so könnte dies sofort von einem Sicherheitssystem erkannt werden und zum Abschalten der Anlage führen.

Der Speicherchip eignet sich für zahlreiche Anwendungen der Geräteidentifikation und des Lizenzmanagements, sofern ein Hostsystem für entsprechende Programmierung von Nutzungsrechten für Hardware- und Software-Funktionen vorgesehen ist. Im Unterschied zu den DRM-Systemen mit vereinheitlichten Interfacestandards sind derartige Embedded Chip-Lösungen für DRM-Anwendungen allerdings vergleichsweise aufwändig in der Programmierung. Ihr Einsatz bleibt daher auf hardware-nahe Aufgaben des Lizenzmanagements beschränkt.

3.1.3 Markt

Der Markt für DRM-Anwendungen im Embedded Systems-Bereich wird zurzeit durch drei Trends geprägt:

- **Ausweitung des Marktes:**
Embedded Systems kommen heutzutage in allen Bereichen zur Anwendung, die von Automatisierung betroffen sind. Die Zahl der laufend neu entwickelten Anwendungen ist kaum noch überschaubar. Firmware und Software werden damit zunehmend bestimmende Faktoren in der Produktion intelligenter Produkte – angefangen beim Unterhaltungselektronik- bis hin zum Investitionsgüterbereich. Der Anteil an lizenzierbarer Software wächst mit der Komplexität der Systeme, die unter anderem gekennzeichnet ist durch die Netzwerkfähigkeit der Teilkomponenten und durch größere Bedeutung der Bedienoberflächen für die Mensch-Maschine-Kommunikation. Auch die Prävention von Produktpira-

terie ist ein treibender Faktor für die Anwendung von durchgängigen Kopierschutzmaßnahmen.

- **Zunahme standardisierter Lösungen:**
Als Wachstumshindernis hat bislang vor allem die hohe Spezifität einzelner DRM-Anwendungen gewirkt. Viele Geräte und Maschinen wurden unter großem finanziellem Aufwand für sehr spezifische Anwendungen entwickelt. Viele dieser jeweils eigenständigen Lösungen erweisen sich jedoch zunehmend als zu wenig flexibel und pflegeaufwändig. Eine Anpassung dieser Einzellösungen an neue Bedrohungen aus dem Bereich der Produktpiraterie ist zeitaufwändig und teuer. Standardisierte Plattformen für Hard- und Software-Entwicklungen könnten hier Abhilfe schaffen und das kritische „Time to Market“ wesentlich verkürzen, vor allem durch Rückgriff auf bereits etablierte, auf dem PC-Standard basierenden Steuerungs- und Automatisierungstechniken.
- **Größere Bedeutung der Management-Funktionen:**
Während derzeit das Bedürfnis nach Schutz vor Piraterie die entscheidenden Motive für den Einsatz von DRM liefert, wird in Zukunft vor allem die Schaffung von branchenübergreifenden und interoperablen Lösungen für eine flexibel organisierbare Wertschöpfungskette im Vordergrund stehen. Aufgrund dessen finden leistungsfähigere Hardware-Plattformen für DRM-Systeme zunehmend Anwendung im Herstellungsprozess von hochwertigen Systemkomponenten. Auf der Basis offener und interoperabler Lizenzmanagementsysteme lassen sich neu bildende Kooperationen von Herstellern besser abbilden und effektiver organisieren. Die Verkettung der Produktionsebene mit anderen Unternehmensprozessen, die auf höherer, administrativer Ebene ablaufen, können dann mit einem interoperablen DRM-System wesentlich leichter vollzogen werden. Weiterentwickelte Programmiersprachen der neueren Generation und die Bereitstellung von Programm Generatoren erleichtern die Implementierung von Kopierschutz und Rechtemanagement und bringen von daher die gewünschten wirtschaftlichen Vorteile.



■ 3.2 Anwendungs-Software

Unter Anwendungs-Software (englisch: application software) versteht man ein Software- oder Computerprogramm, das eine für den Anwender nützliche Funktion wie Textverarbeitung, Buchhaltung, Kalkulation, Computerspiel oder Navigation ausführt. Anwendungs-Software benötigt zur Ausführung zum Beispiel auf einem Computer, einer Spielkonsole, einem Smartphone oder auf einem Navigationsgerät ein entsprechend zugehöriges Betriebssystem und eventuelle Hilfs- oder Systemprogramme.

Anwendungs-Software begegnet uns heute mehr und mehr im beruflichen wie auch im privaten Alltag, angefangen von Digitalkameras, mobilen Navigationsgeräten, elektronischer Steuererklärung über Geldausgabeautomaten bis hin zum Kernkraftwerk. Laut einer Studie der Business Software Alliance werden allein in den nächsten vier Jahren beruflich und privat ca. 350 Milliarden Dollar für PC-Software ausgegeben.⁸

3.2.1 Anwendung

Auch in Deutschland wird tagtäglich Anwendungs-Software für unterschiedliche Einsatzbereiche und Branchen programmiert und hergestellt. Dies geschieht sowohl für den Ein-Mann-Betrieb als auch für mittelständische Unternehmen bis hin zu Global Playern. Anwendungs-Software entsteht in einem komplizierten Prozess angefangen von der eigentlichen Idee, über umfangreiche Planungsprozesse und Designstudien bis hin zu der Umsetzung der geplanten Funktionalitäten durch Programmierung in Bits und Bytes sowie umfangreiche Testszenarien. Der Umfang für die Erstellung eines Computerprogramms kann im einfachsten Fall wenige Mannwochen betragen. Aufgrund der Komplexität der heutigen Programme ist aber in den meisten Fällen ein Aufwand von mehreren Mannjahren erforderlich.

Das bedeutet insgesamt, dass zur Erstellung einer neuen Anwendungs-Software sehr viele Ideen, Kreativität,

Zeit, Ressourcen wie Räume, Computer und Entwicklungssoftware und natürlich Softwareentwickler benötigt werden. Dies summiert sich bei einigen wenigen einfachen Anwendungsprogrammen auf einige hunderttausend Euro Entwicklungskosten, bei anspruchsvollen und komplexen Softwareprodukten sicherlich schnell auf einen ein- oder zweistelligen Millionen Euro Betrag.

Die so entwickelte Anwendungs-Software wird dem Interessenten oder Käufer vom Rechteinhaber anschließend mit Hilfe unterschiedlicher Lizenzierungsverfahren angeboten, angefangen von der kostenlosen Testlizenz bis hin zur Volllizenz auf CD oder DVD mit Handbuch und Hotline Support. Diese unterschiedlichen Lizenzierungsverfahren basieren auf dem Einsatz unterschiedlicher DRM-Systeme.

3.2.2 Technik

Zum Rechtemanagement von Anwendungs-Software werden verschiedene technische Lösungen verwendet – im Gegensatz zu anderen DRM-Anwendungsfeldern basieren diese hier vor allem auf herstellerspezifischen Lösungen. Grundsätzlich kann man zwischen den Verfahren des software- und hardwarebasierten Schutzes für Anwendungs-Software unterscheiden.

Ob ein hardware- oder softwarebasierter Schutz gewählt wird, hängt von strategisch-wirtschaftlichen Überlegungen des Rechteinhabers, vor allem aber von zwei Faktoren ab:

- der Vermarktungsstrategie. Beim so genannten Boxvertrieb (Software auf CD in einer Versandbox mit Handbuch) kann einfach ein USB-Schutzkey hinzugefügt werden. Soll die Software online über das Internet vermarktet werden, bietet sich ein softwareseitiger Schutz in Form eines Lizenzschlüssels an.
- der Pirateriegefahr. Grundsätzlich sind hardwarebasierte Lösungen sicherer, aber auch teurer.

⁸ Business Software Alliance (2007): Fourth Annual BSA and IDC Global Software Piracy Study. <http://w3.bsa.org/globalstudy/upload/2007-Global-Piracy-Study-EN.pdf>.



Komplexe und damit teure Software wird aufgrund der höheren Sicherheit häufiger hardwarebasiert geschützt, während zum Beispiel preiswerte Consumer Software über das Internet mit Hilfe eines softwarebasierten Lizenzschlüssel vermarktet wird. Da die Pirateriegefahr von Land zu Land sehr unterschiedlich sein kann, entscheiden sich Hersteller oft je nach Zielmarkt für unterschiedliche Lösungen.

Beim softwarebasierten Verfahren wird der Schutz-Key in einer geschützten Datei (zum Beispiel in einem PC-internen Lizenz-Container) auf dem Plattenlaufwerk gespeichert, während beim hardwarebasierten Verfahren der Schutz-Key außerhalb des PCs (zum Beispiel in einem speziellen USB-Stick) in geschützter Hardware-Umgebung gespeichert bleibt. Während der Programmausführung sendet die geschützte Software verschlüsselte Zeichenfolgen an den hardware- oder

softwareseitigen Schutz-Key. Dieser wiederum entschlüsselt die Zeichenfolge und generiert eine Antwort, die nicht nachgeahmt werden kann. Ist die Antwort des Schutz-Keys richtig, kann das Softwareprogramm ausgeführt werden. Bei fehlender oder falscher Antwort des Schutz-Keys wird die Ausführung des Softwareprogramms unterbunden. Sowohl bei der Hardware- als auch bei der Software-Lösung spielen kryptografische Verfahren wie der offene Standard des 128-Bit-Verschlüsselungsalgorithmus AES eine wichtige Rolle. Abbildung 8 zeigt die beiden Varianten im schematischen Überblick.

3.2.3 Markt

DRM-Systeme werden im Bereich der Anwendungssoftware seit über 20 Jahren genutzt. Dabei setzen die Rechteinhaber entweder eigenentwickelte Lösungen

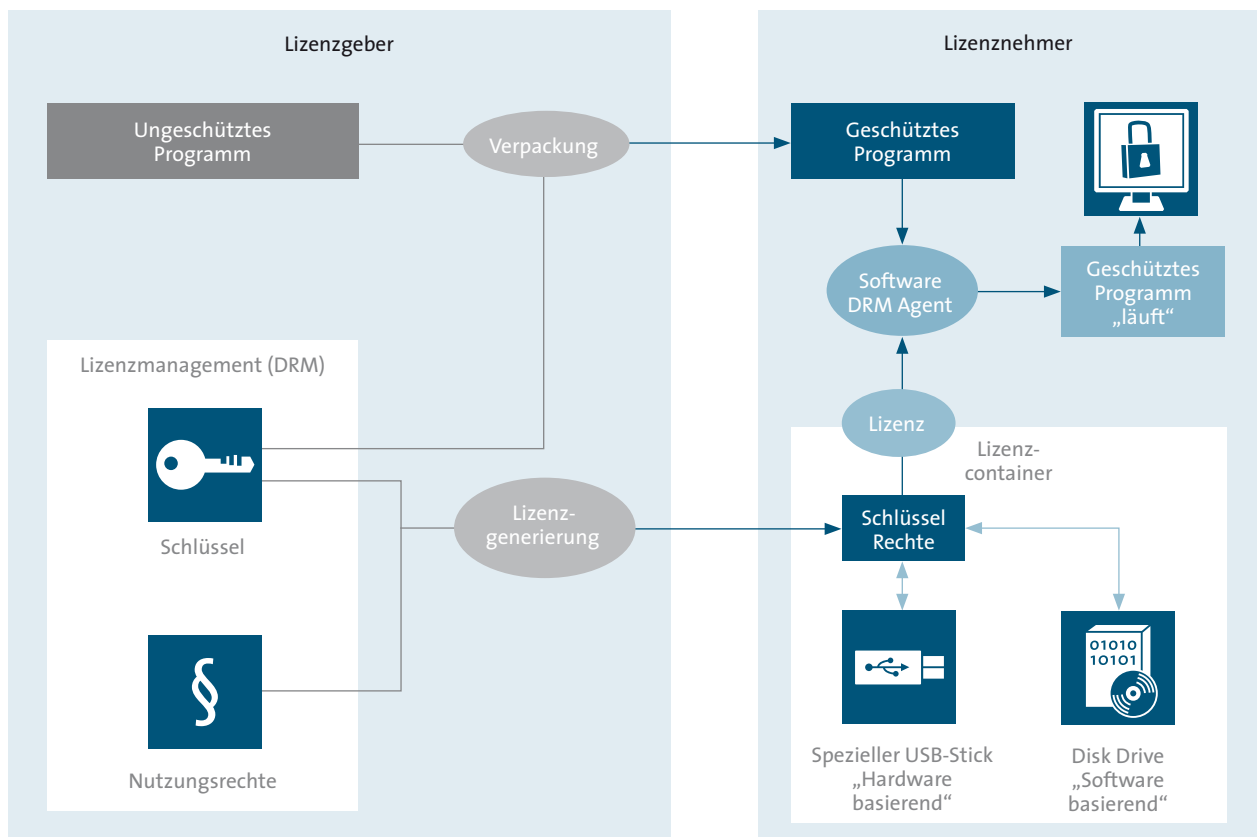


Abbildung 8: Software- und Hardware-basierte DRM im Bereich Anwendungs-Software (Quelle: Wibu Systems AG)

oder kommerzielle Lösungen entsprechender DRM-Spezialisten ein. Der Markt und die Nachfrage für DRM-Systeme im Bereich der Anwendungs-Software sind heutzutage geprägt durch:

- den Wunsch, rollenbasierte DRM-Funktionalitäten für die Entwicklungsabteilung, die Sales- und Marketingabteilung sowie im Rahmen der späteren Softwarewartung für den Hotline-Kundenservice zur Verfügung zu stellen
- unterschiedliche Lizenzierungs- und Distributionsmodelle, angefangen vom Software-Vertrieb auf CD oder DVD bis hin zu vielfältigen elektronischen Vertriebsmöglichkeiten über das Internet
- den Wunsch zur Abbildung firmenspezifischer Anforderungen wie zum Beispiel der Integration in ein vorhandenes Customer-Relationship-Management- oder Enterprise-Resource-Planning-System des Kunden
- das Verlangen nach dem Schutz des geistigen Eigentums. Jedes dritte bis vierte Softwareprogramm in Deutschland ist nicht ordnungsgemäß lizenziert; in Mittel- und Osteuropa sind zwei von drei Softwareprodukten nicht legal erworben.⁹

War die Akzeptanz von DRM-Systemen in der Vergangenheit durch nicht ausgereifte Funktionalität oder mangelnde Interoperabilität eingeschränkt, gilt dies heute nicht mehr. Moderne Software-DRM-Systeme bieten dem Rechteinhaber neue Geschäftsmöglichkeiten und dem Anwender spezifische Nutzungsmöglichkeiten durch:

- erhöhte Flexibilität bei der Lizenzierung
- die Möglichkeit, individuelle Kundenwünsche nach einem Baukastenprinzip mit Hilfe verschiedener Softwaremodule zu unterstützen
- die Möglichkeit neue Märkte spezifisch zu bedienen – zum Beispiel für Länder mit geringen Internet-Bandbreiten oder einer hohen Piraterierate wird die Anwendungssoftware im Boxversand mit einer hardwarebasierten DRM-Lösung angeboten
- die Implementierung von Preismodellen in Abhängigkeit von der Nutzung.

Verbesserungsbedarf besteht weiterhin bei der Unterstützung der vielfältigen systemspezifischen Umgebungen im privaten wie auch kommerziellen Bereich;

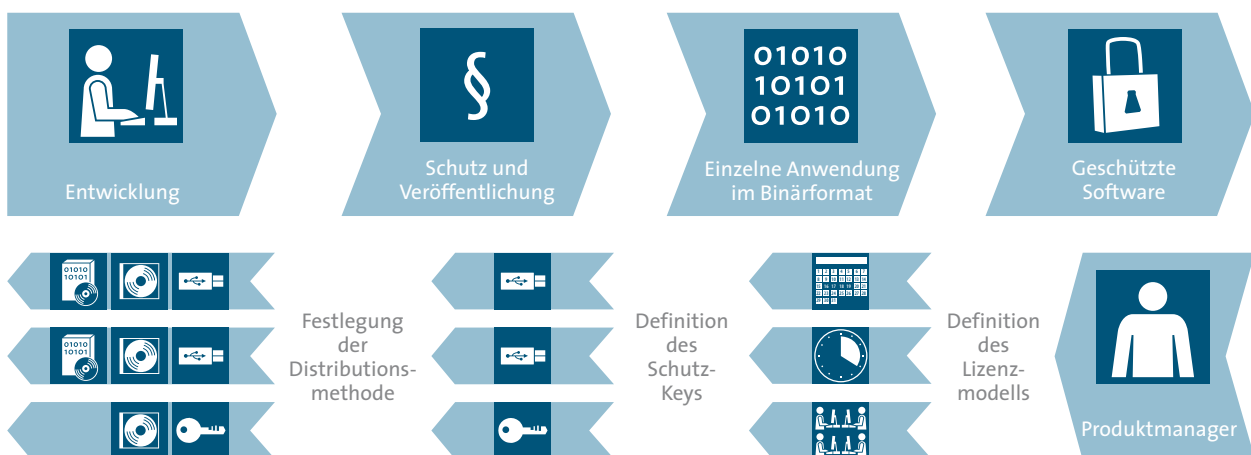
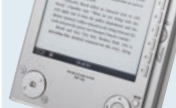


Abbildung 9: Schutz, Lizenzierung und Distribution (Quelle: Aladdin Europe)

9 Vgl. Business Software Alliance (2007): Fourth Annual BSA and IDC Global Software Piracy Study. <http://w3.bsa.org/globalstudy/upload/2007-Global-Piracy-Study-EN.pdf>.



angefangen von einer Vielzahl an unterschiedlichen Ausprägungen von Betriebssystemen wie zum Beispiel 32 Bit Windows, 64 Bit Windows, Linux, Unix, Mac OS, sonstige Derivate, unterschiedliche Entwicklungsumgebung wie MS.Net, Java, C++ und einer großen Bandbreite an involvierten Endgeräten wie zum Beispiel PCs, PDAs, PNAs und Spielekonsolen.

3.3 E-Books

3.3.1 Anwendung

Digitale Texte sind in den meisten DRM-Anwendungsfeldern enthalten; sie bilden sozusagen eine Grundkategorie von digitalen Daten. Diese „e-Texte“ tauchen in ganz unterschiedlichen Kontexten auf und können deswegen nicht als ein definiertes Anwendungsfeld von DRM-Technologie angesehen werden. Ein spezieller Fall von e-Texten sind so genannte E-Books, also elektronische Ausgaben von Büchern, Artikeln oder Zeitschriften. Dabei werden E-Books nicht nur von kommerziellen Verlagen angeboten: Einzelne Personen können ihre Texte mit Hilfe des Internets im so genannten Direktvertrieb vermarkten und nutzen dazu einfache Abrechnungsmodelle des „Micropayments“. Nichtkommerzielle Anbieter wie das Projekt Gutenberg nutzen ebenfalls die Möglichkeiten des Internets und digitalisieren Bücher, deren urheberrechtlicher Schutz abgelaufen ist.¹⁰ Im kommerziellen Bereich bieten Firmen wie Amazon oder Ciando E-Books an. Voraussetzung dafür ist, dass der Verlag das entsprechende Recht vom Autor erworben hat. Bei Verlagen liegen – oft als Nebenprodukt des gedruckten Buches – meist die digitalen (Roh-)Daten vor. Diese Daten werden von einem E-Book-Dienstleister oder Online-Buchhändler in ein DRM-fähiges Format konvertiert.

E-Books können auf mehrere Arten gekauft werden:

- Per Download des ganzen Buches oder einzelner Kapitel daraus:
Der Kunde sucht sich bei einem Online-Händler das

E-Book aus, bezahlt und lädt sich anschließend die digitale, DRM-geschützte Datei auf sein Endgerät (meist ein PC, aber auch PDAs oder Mobiltelefone kommen hier in Frage). Auf dem Endgerät kann er das E-Book in einem DRM-fähigen Leseprogramm (zum Beispiel Adobe Reader oder eReader) lesen. E-Book-Händler im deutschsprachigen Raum sind zum Beispiel Libri oder Ciando. Darüber hinaus bieten Zeitschriftenverlage oft eigene Download-Möglichkeiten an. Dateien, die mit dem Download-Modell erworben wurden, werden zumeist durch ein DRM-System geschützt, das das Abspeichern auf der Festplatte und das Ausdrucken ermöglichen, allerdings die Weitergabe in elektronischer Form einschränken.

- Per Kauf direkt aus der Reader-Applikation heraus: Hierbei kann der Kunde die ersten Seiten bzw. Kapitel eines Buches lesen, um sich einen Eindruck zu verschaffen. Wenn er die freigegebene Seitenzahl überschritten hat, kann er entscheiden, ob er das Buch kauft, um weiter zu lesen. Der Umfang der frei zu lesenden Seiten unterscheidet sich dabei zum Teil erheblich. Beim E-Book „Search Engine Marketing für Dummies“ können zum Beispiel die ersten zwei Kapitel frei gelesen werden.
- Per Abonnement-Modell: Es gibt eine Vielzahl von Abo-Modellen, insbesondere im wissenschaftlichen und Fachpublikationsbereich (vgl. Kapitel 2.3). Das Abonnement-Modell wird unter anderem durch den Online-Anbieter Safari eingesetzt: Hier können „Slots“ abonniert werden, die mit bestimmten E-Books monatlich belegt werden können. Allerdings sind diese Bücher dann nur mit Internet-Verbindung lesbar. Zum Offline-Lesen müssen so genannte „Tokens“ erworben werden, die den Download im pdf-Format ermöglichen.

3.3.2 Technik

Das Rechtemanagement für digitale Texte ist in den allermeisten Fällen softwarebasiert. Die Textdatei wird

¹⁰ Vgl. www.gutenberg.org.



mit Hilfe des schon aus anderen Anwendungsfeldern bekannten „Server-Client“-Modell verschlüsselt ausgeliefert (entweder zum Download mit Speicherung auf Festplatten bzw. anderen Medien oder direkt zur Ansicht im Reader). Die Leseapplikation (Reader) prüft die Rechtesituation und entschlüsselt im Erfolgsfall den Text und zeigt ihn an. Die Distribution von E-Books über CD-ROMs oder andere Datenmedienformate findet nur noch in Ausnahmefällen statt.

Zu einem wichtigen Standard hat sich bei nicht-industriellen Anwendungen das pdf-Format entwickelt. Hierbei handelt es sich um eine abgespeckte Version des von Adobe entwickelten DTP-Formats, das bei professionellen Druck und Satzvorgängen verwendet wird. Weitere Formate sind etwa das LIT-Format von Microsoft oder Mobipocket zur Darstellung von Texten auf Handhelds. Bei den Abonnement-Modellen kommt alternativ ein XML-basiertes DRM-System zum Einsatz. E-Books und die entsprechenden Hyperlinks werden hier aus einer Datenbank generiert und sind „dynamisch“, so dass eine einfache Übertragung auf die Festplatte nicht möglich ist.

Zum Lesen der Textdokumente dienen zum einen PC- oder Handheld-basierte Leseprogramme. Darüber hinaus werden für E-Books spezielle Lesegeräte angeboten, die bislang aber noch keine flächendeckende Verbreitung gefunden haben. Zu den angebotenen Geräten gehört unter anderem der Amazon Kindle oder der Sony Reader. Einen großen Fortschritt hinsichtlich der Darstellungsqualität und der Lebenszeit von Batterien wird von der Entwicklung des „elektronischen Papiers“ erwartet.

3.3.3 Markt

Der E-Books-Markt entwickelt sich seit Jahren positiv. Die durchschnittliche Wachstumsrate liegt in den letzten Jahren bei ca. 20 Prozent. In den USA sind mittlerweile ca. 11 Prozent der kommerziell angebotenen Bücher auch im e-Format erhältlich. In Deutschland sieht die Situation etwas anders aus – hier sind es nur

ca. 1,7 Prozent.¹¹ Ein wichtiger Grund für diese Diskrepanz dürfte die Größe des Gesamtmarktes sein – der englischsprachige Buchmarkt ist um ein vielfaches größer als der deutschsprachige, so dass sich die Umsetzung von Texten in das e-Format eher lohnt.

Ein wichtiger Einflussfaktor auf die Entwicklung des gesamten E-Book-Marktes dürfte darüber hinaus der Fortschritt in der Lesegerätetechnologie sein. Die Ansprüche an Lesegeräte sind hoch: Sie müssen über ein exzellentes Display verfügen, einen geringen Stromverbrauch haben, ggf. kompatibel mit verschiedenen Netzwerk-Lösungen (WiFi, Mobilfunk-Netzwerke) sowie preisgünstig sein.

Ähnlich wie bei anderen endkundennahen Märkten ist auch für den E-Book-Markt zu erwarten, dass das „klassische“ Download-Modell zunehmend ergänzt werden wird durch werbefinanzierte Angebote.

■ 3.4 Spiele

Computerspiele werden in der Öffentlichkeit zumeist weniger als wichtiges Produkt der ITK-Industrie denn als unbeschwerte Freizeitaktivität angesehen. Doch seit dem ersten Computerspiel, dem im Jahr 1958 durch William Higinbotham konstruierten „tennis for two“, hat sich die Spiele-Industrie zu einem bedeutenden Wirtschaftszweig entwickelt. Laut Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie lag der Umsatz der Computer- und Videospielsoftware 2005 bei etwa 1,5 Mrd. Euro und übertraf somit deutlich den Umsatz der Filmindustrie in der Kinoerstverwertung. Dies macht die Computerspielindustrie zu einem ernstzunehmenden und zukunftssträchtigen Wirtschaftsfaktor mit großem Innovations- und Wachstumspotential. Price Waterhouse Coopers bescheinigen der so genannten Gaming-Branche insgesamt jährliche Zuwachsraten von 9,1 Prozent bis 2011 auf 48 Mrd. Dollar. Damit wären die Umsätze der Spiele-Industrie in Japan größer als die der japanischen Automobilindustrie.

¹¹ Vgl. Peter Just (2007): Electronic Books in the USA - Their Numbers and Development and a Comparison to Germany. S. 4 (http://eprints.rclis.org/archive/00011559/01/Electronic_Books_in_the_USA.pdf).



3.4.1 Anwendung

Computerspiele verbinden zwei unterschiedliche „Inhaltearten“, die durch DRM-Systeme kontrolliert werden: zum einen die Software-Codes, zum anderen die Spiele-Inhalte in Form von audio-visuellen Elementen. Zum besseren Verständnis der Wertschöpfungskette ist es hilfreich, sich den Produktionsprozess von Computerspielen genauer anzuschauen:

- Am Beginn des Prozesses steht der Entwickler. Dies können Einzelpersonen sein oder auch kommerziell operierende Studios und Firmen. An der Entwicklung eines Computerspiels sind normalerweise ganz unterschiedliche Berufsgruppen beteiligt wie Game Designer, Produzent, Autor, Grafikdesigner, Programmierer, Level-Designer, Tongestalter, Musiker und Spieltester. Die Entwicklung eines zeitgemäßen, kommerziellen Spieles dauert ca. ein bis drei Jahre und kostet bis zu 16 Millionen Euro. Die Entwicklungskosten werden entweder von den Firmen, vom Publisher (vergleichbar mit Buchverlagen) oder gemeinsam im Rahmen gemeinschaftlicher Projekte getragen.
- Die Vermarktung der Computerspiele erfolgt über eigene oder fremde Mediengesellschaften, Publisher, Distributoren bis hin zu Spielbanken, elektronischen Casinos oder sonstigen Spielstätten. Darüber hinaus stellen das Internet-Gaming über Online Portale zunehmend einen wichtigen Teil der Wertschöpfungskette durch Download-, Abo-, Pay-Per-Use oder Event-Modelle dar.

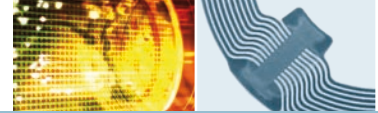
Der Erfolg dieses aufwändigen und kostenintensiven Prozesses hängt ganz entscheidend davon ab, inwieweit es gelingt, das geistige Eigentum an einem solchen Computer-Spiel effizient zu schützen. Dies verdeutlicht das folgende Beispiel: Ein deutsches Unternehmen veröffentlichte im Sommer 2005 ein neues Computerspiel. Vorangegangen waren mehrere Jahre Entwicklung eines 45-köpfigen Entwicklerteams. Insgesamt kostete die Entwicklung ca. fünf Millionen Euro. Schon zwei Tage nach der Markteinführung tauchte das Spiel allerdings in Tauschbörsen auf und wurde vielfach raub

kopiert. Bereits wenige Monate später wurde das Spiel zwar 100.000 mal verkauft, aber geschätzte 600.000 mal vervielfältigt. Das bedeutet für den Hersteller neben enormen Umsatzausfällen zur Amortisation der fünf Mio. Euro Entwicklungskosten natürlich auch viel weniger Spielraum, das Computerspiel wesentlich günstiger dem legalen Endverbraucher anzubieten.

3.4.2 Technik

Um der illegalen Nutzung entgegen zu wirken, kommen in der Gaming-Industrie unterschiedliche DRM-Anwendungsszenarien und Technologien zum Einsatz. Technisch basieren die Schutzsysteme auf ähnlichen Mechanismen wie der Schutz der Anwendungs-Software (vgl. Kap. 3.1.3).

- Das weltweit verbreitete symmetrische Kryptosystem **Advanced Encryption Standard (AES)**. Alle Anwendungen, Module und Funktionen eines Spiels können hierbei in einem allgemein anerkannten Sicherungsverfahren verschlüsselt werden. Dateien werden hierbei verschlüsselt und der Zugriff wird kontrolliert, so dass nur befugte Benutzer und die Software selbst die Dateien entschlüsseln und hochladen können, um so ein Höchstmaß an Sicherheit und Zugriffkontrolle zu implementieren.
- **Anti-Reverse Engineering** Techniken in den Spielkonsolen der einzelnen Hersteller. Technisch begabte Käufer nutzen hierbei ihr Talent, die entsprechenden Geräte genauer unter die Lupe zu nehmen und sich an den Hardware-Bestandteilen zu schaffen zu machen. Diese Vorgehensweise – das so genannte **Reverse Engineering**, bei dem Geräte von so genannten Hobby-Bastlern soweit auseinander genommen oder disassembliert werden, bis ihre Arbeitsweise genau bekannt ist. **Anti-Reverse Engineering** Techniken der Hersteller versuchen hierbei auf Hardware, Software und Betriebs- bzw. Firmwareebene entsprechende Manipulationen zu verhindern.
- Spieler können sich in vielen Online-Spielen aus-suchen, ob sie auf einem Server-Rechner spielen



wollen, der nur Nutzer zulässt, die so genannte Anti-Cheat-Programme installiert haben. Diese Anti-Cheat Software scannt den Rechner und informiert die anderen Spieler, falls sie Unregelmäßigkeiten – wie zum Beispiel andere Online-Spieler auf unzulässige Weise anzugreifen – entdeckt. Allerdings können solche Anti-Cheat Programme nur Unregelmäßigkeiten entdecken, die bereits bekannt sind – ähnlich wie Anti-Virus-Lösungen muss die Software daher ständig auf dem neusten Stand gehalten werden.

Forscher bei Chiphersteller Intel entwickeln derzeit ein System, mit dem Schummeln bei Onlinespielen leichter das Handwerk gelegt werden soll. Im Gegensatz zu bisherigen Software basierten Lösungen setzt Intel bei seinem so genannten „Fair Online Gaming System“ auf eine Technologie, die direkt im Rechner des Spielers eingebaut wird – als Kombination aus Hardware, Firmware und Software. Ohne ständige Updates wird der Rechner hierbei auf Hardware-Ebene überwacht und so vor Schummelattacken geschützt.

Schließlich zeichnet sich erstmals auch ein gemeinsamer Standard der Vernetzungssysteme von Geräten unterschiedlicher Hersteller auf PC-Basis ab. Vernetzte Spielterminalen sorgen für eine höhere Sicherheit der Spieler vor jeglicher Manipulation. Weiterhin gibt es einen anhaltenden Trend zum Internet-Gaming. Dabei kann die Computerspiele-Industrie bereits heute weltweit auf ca. 150 Millionen Spielkonsolen und Highend-PCs zurück greifen sowie auf potentielle zwei Milliarden spieletaugliche Endgeräte wie Mobiltelefone und Haushalts-PCs.

3.4.3 Markt

Allein der Umsatz mit Spiele-Downloads wird laut GfK-Erhebungen voraussichtlich vom Jahre 2006 auf 2007 um 20 Prozent steigen.¹² Dieser steigende Umsatz spiegelt das starke Interesse der Deutschen an Computer-

spielen wider. In den USA hat der Spielmarkt bereits im Jahr 2001 den Videomarkt im Volumen überholt. Da es sich bei Spielen jedoch um geistiges Eigentum mit hohen Investitionen handelt, lässt sich diese boomende Marktentwicklung analog auch auf den Einsatz von DRM-Systemen übertragen. Laut GfK-Zahlen¹³ wurden allein in den Monaten Januar bis Juni 2004 11 Millionen Rohlinge genutzt, um illegal Spiele zu vervielfältigen.¹⁴ Da der Spielmarkt im Gegensatz zum Musik- und Videomarkt stark von Interaktivität geprägt ist, gewinnt hier der Online-Vertrieb auch noch mehr an Bedeutung – und damit einhergehend auch der Einsatz von DRM-Systemen.

■ 3.5 Audio

Musik, PC und Internet sind in den vergangenen Jahren eine enge Symbiose eingegangen, zurzeit erleben wir die Integration der Mobiltelefone in diese Beziehung. DRM verdankt einen Großteil seiner öffentlichen Aufmerksamkeit diesem Anwendungsfeld. Aus analytischer Sicht handelt es sich jedoch um ein Anwendungsfeld von vielen, welches allerdings spezifische Kriterien aufweist. Eine wichtige Eigenschaft des Musikmarktes ist die Endkundennähe. Darüber hinaus spielt aber auch die Historie des Musikmarktes eine wichtige Rolle. Letztendlich basiert das aktuelle Akzeptanzproblem von DRM-Anwendungen im Musikbereich auf Vorstellungen von Eigentums- und Verwertungsrechten, die durch Geschäftsmodelle des analogen Zeitalters geprägt sind.

3.5.1 Anwendung

Das digitale Musikangebot wird im Wesentlichen in zwei Formen angeboten: als „à-la-carte“-Dienst, bei dem der Kunde jeden einzelnen Titel kaufen und herunterladen kann oder aber als Abonnement-Dienst, bei dem der Kunde für einen Fixbetrag vollen Zugriff auf das Angebot der Musik-Plattform hat. Die involvierten Endgeräte umfassten in der ersten Phase des digitalen

12 Vgl. Pressemitteilung des BITKOM (17. August 2007): 20 Prozent mehr Umsatz mit Spiele-Downloads. http://www.bitkom.org/de/presse/49914_47585.aspx.

13 Gesellschaft für Konsumforschung (2004): Piracy-Study 3. Nürnberg. http://www.ffa.de/start/download.php?file=publikationen/brenner_studie3_en.pdf.

14 Vgl. Danny Vogeley (2005): The case of Half-Life 2. http://www.indicare.org/tiki-read_article.php?articleId=85.



Musikangebots vor allem den PC und MP3-Player. Längst werden aber auch „connected devices“ wie Mobilfunkgeräte zum Musik-Hören genutzt – hier ergeben sich aufgrund der Netzfähigkeit jenseits des Internet-Zugangs neue Möglichkeiten des Downloads. Zum Beispiel können die Kunden der meisten deutschen Mobilfunkanbieter mit einem entsprechenden Mobiltelefon bereits Musik kaufen und direkt auf ihr Mobiltelefon herunterladen. Eine Synchronisation mit dem PC ist bei dieser Auslieferungsmethode nicht mehr notwendig.

3.5.2 Technik

Im Audiomarkt existiert zurzeit – ähnlich wie im Videobereich – weder ein gesetzlich normierter noch ein „de facto“-Standard. Im Mobilfunk-Bereich dominiert zurzeit der offene Standard der „Open Mobile Alliance“ (OMA), welche bereits mehrere Versionen ihrer DRM-Technologie veröffentlicht hat. OMA DRM Version 1.0 (OMA104) ist die mittlerweile am weitesten verbreitete Technologie auf Mobilfunktelefonen. Die meisten Musikdienste der Mobilfunkindustrie basieren auf dem „Separate Delivery“ Mechanismus von OMA DRM 1.0. Dieser Standard ermöglicht die Zuweisung verschiedener Nutzungsrechte wie zum Beispiel die Nutzung des Inhalts bis zu einem bestimmten Datum oder die Nutzung des Musikstücks zu einem bestimmten Zweck (zum Beispiel als Klingelton). Die Weiterentwicklung dieser Technologie, OMA DRM Version 2.0 (OMA206) umfasst komplexere Anwendungen, die nicht mehr auf den mobilen Markt beschränkt sind. Sie bietet erweiterbare Funktionen, wie Superdistribution, Abonnements und sogenannte „Domains“, mit der Rechte an ganze Benutzergruppen ausgegeben werden können. OMA DRM Version 2.0 ist nun auf den ersten Mobiltelefonen installiert, es gibt allerdings noch sehr wenig Dienste, die diese Version kommerziell einsetzen.

Zum Bereich der proprietären Technologien gehören in der Öffentlichkeit bekannte Produkte wie Windows Media DRM Technology oder Apple iTunes. Sowohl Apple als auch Microsoft sind bestrebt, diese Technologien

über die PC-Anwendungen hinaus auszudehnen. Erste Mobiltelefone verwenden bereits Apple-Technologie (neben dem iPhone zum Beispiel das Motorola ROKR), Microsoft hat im August 2007 eine enge Kooperation mit Nokia bekannt gegeben.

Die meisten Verschlüsselungsmechanismen im Audiobereich liefern eine verschlüsselte Audiodatei an den Kunden aus. Der Kunde erhält parallel dazu den Dekodierungsschlüssel. Dieser wird meist über einen alternativen Auslieferungskanal geschickt, zum Beispiel per SMS oder per http-Download. Der Dekodierungsschlüssel wird meist mit bestimmten Nutzungsrechten versehen, zum Beispiel dass die Audiodatei unbegrenzt abgespielt und zehnmal auf CD gebrannt werden darf. Damit dieser Dienst funktioniert, müssen der Download-Service und die Client-Software (meist auch noch das (Mobilfunk-) Netzwerk) aufeinander abgestimmt sein, also die gleiche Technologie einsetzen.

3.5.3 Markt

Der Markt für DRM-Anwendungen im Musikbereich ist stark gewachsen. Die Anzahl der Downloads von Einzelsongs und Alben kletterte 2007 auf 34,4 Millionen, der Umsatz auf 60 Millionen Euro. Damit ist der Markt gegenüber 2006 um rund ein Drittel gewachsen.¹⁵ Bis 2010 wird der Anteil digitaler Musik laut IFPI auf 25 Prozent steigen.¹⁶

Dazu trägt auch die aktuelle Welle der Integration von MP3-Funktionen in die Mobiltelefone bei. Mittlerweile sind 50 Prozent aller Mobiltelefone mit MP3-Playern ausgestattet. Zahlreiche neue Geschäftsmodelle basieren auf der Tatsache, dass Musikstücke zunehmend auch über das Mobilfunknetz vertrieben werden. Proportional dazu entwickelt sich auch die Verbreitung von DRM im Bereich der mobilen Endgeräte.

Das erhöhte Volumen des Marktes für DRM-Anwendungen im Musik-Bereich geht einher mit einer zunehmenden Reife des Marktes. Zum einen ist seit einigen

15 Vgl. Pressemitteilung des BITKOM (2. März 2008): Mehr als 34 Millionen Musik-Downloads jährlich. http://www.bitkom.de/de/presse/30739_50825.aspx.

16 Vgl. ifpi (2007): IFPI: 07 Digital music report. S. 3.

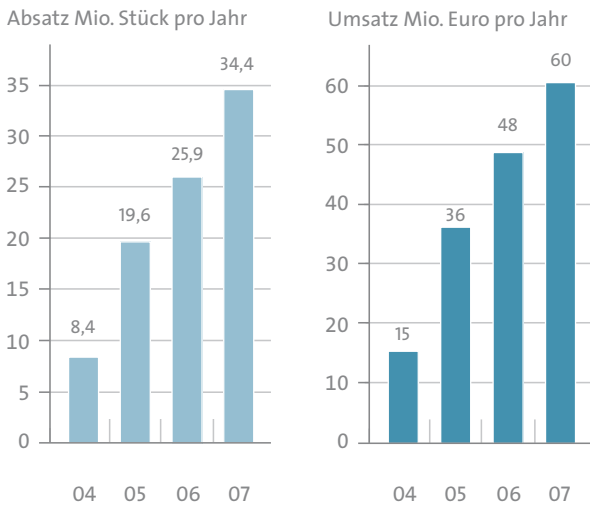


Abbildung 10: Digitalisierung von Inhalten – das Beispiel Musikmarkt: Musik-Downloads in Deutschland (Quelle: BITKOM/GfK Panel Service)

Jahren eine Konzentration des Marktes festzustellen. Große Anbieter wie Apple iTunes oder Musicload können ihre Anteile steigern, während einige konkurrierende Modelle mittlerweile vom Markt verschwunden sind. Auf der anderen Seite ist eines der auffälligsten Merkmale des digitalen Musikmarktes die geringe Kunden-

akzeptanz von DRM-Anwendungen. Ein wichtiger Grund für dieses Akzeptanzproblem dürften Gewohnheitsmuster sein, die durch das Rechtsverständnis einer analogen Welt geprägt sind. Die Möglichkeit, Musikdateien im Internet kostenlos auszutauschen, stellt eine einfache, oftmals illegale Alternative zum legalen Download-Markt dar. Die mangelnde Akzeptanz nicht interoperabler, mit Bezahlungssystemen versehenen DRM-Anwendungen kann durchaus als spezifisches Problem der Anwendungsfelder „Video“ und „Musik“ bezeichnet werden. Als Reaktion darauf entwickeln sich zurzeit Alternativenanwendungen:

- Reaktive Kunden-Monitoring-Technologien wie das digitale Wasserzeichen werden verstärkt eingesetzt. Für die Industrie bedeutet diese Technologie allerdings nicht unbedingt eine Reduzierung der Komplexität von DRM-Systemen, welche dann Wasserzeichen-Information erzeugen, speichern und den Missbrauch entdecken und nachweisen müssen. Darüber hinaus stellen sich hier Datenschutz-rechtliche Fragen, die wiederum mögliche Akzeptanz-Probleme erzeugen können.

Mio. Stück pro Jahr

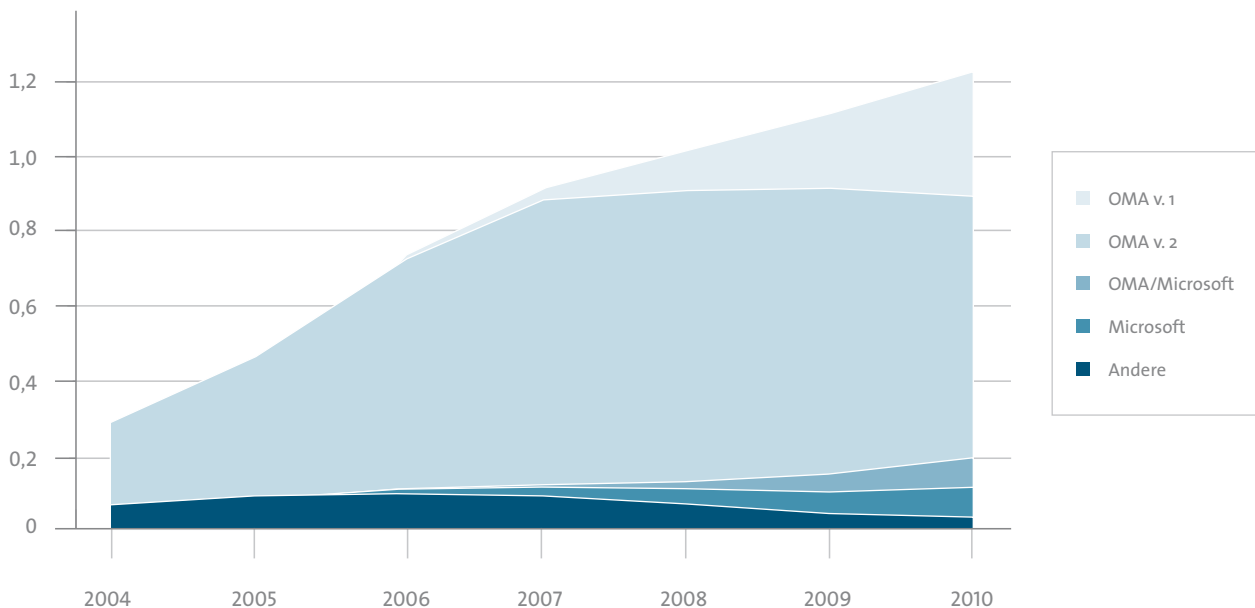


Abbildung 11: Marktentwicklung – Standardisierung bei Mobiltelefonen (Quelle: Gartner/CoreMedia 2007)



- Einige Anbieter verändern aktuell den Mix von DRM-Optionen, um eine höhere Kundenakzeptanz zu erreichen: Anstelle restriktiver Nutzungsrechte wie Kopierschutz oder Bindung an eine bestimmte IP-Adresse werden Musikdateien zu einem höheren Preis ohne diese Restriktionen verkauft. Dieser Trend wurde von dem Musiklabel EMI eingeleitet, das seit kurzem in Kooperation mit iTunes einen Teil ihres Katalogs unter diesen Konditionen anbietet. Dieses Beispiel wurde in der Öffentlichkeit fälschlich als „DRM-freies“ Musikangebot bezeichnet. Aus analytischer Sicht handelt es sich allerdings nur um eine Rekonfiguration der DRM-Optionen, die anhand Abbildung 5 schnell deutlich wird: während der Standard (Apple iTunes) und die Abrechnungsfunktion („Entgelt“ oder „Abonnement“) gleich bleiben, werden erweiterte Rechte bei der Nutzungssteuerung gegen einen Aufpreis eingeräumt.
- Ebenfalls eine Rekonfiguration der verschiedenen DRM-Bestandteile ist die Integration von Werbeangeboten. Hier wird einfach die Abrechnungsfunktion „Entgelt“ gegen „Werbung“ ersetzt. Ein Beispiel für diese Entwicklung ist die Musik-Download-Plattform „We 7“.

3.6 Video

DRM-Systeme werden im Bereich der Video-Vermarktung regelmäßig und großflächig eingesetzt. „Video on Demand“ ist mittlerweile ein etablierter Unterhaltungsmarkt, der ohne DRM-Anwendungen nicht auskommen würde. Neben zahlreichen Parallelen zum Musikmarkt ergeben sich für DRM-Anwendungen im Video-Bereich einige Besonderheiten: Zum einen ist das Geschäft traditionellerweise an die Mechanismen und Gepflogenheiten des Kinomarktes gebunden. So ist zum Beispiel ein regional unterschiedlicher Vertrieb von Inhalten im Videobereich wesentlich häufiger anzutreffen als im Musikbereich – bestes Beispiel dafür sind unterschiedliche, länderspezifische Veröffentlichungstermine von DVDs. Zum anderen unterscheiden sich die Konsumgewohnheiten des Musik- und Videomarktes, welche wie-

derum Auswirkungen auf die Distribution und damit die DRM-Anwendungen haben: „one view“-Modelle sind im Filmbereich wesentlich verbreiteter und auch besser akzeptiert als im Musikmarkt.

3.6.1 Anwendung

Hinsichtlich der Wertschöpfungskette ähneln sich Video- und Audiomarkt. Zwischen den Urhebern am Anfang und den Konsumenten am Ende der Wertschöpfungskette tritt in der Regel eine Reihe von weiteren Akteuren in Erscheinung. Dazu gehören vor allem so genannte Content Aggregators, welche die Inhalte aufarbeiten und aufwerten (zum Beispiel durch zusätzliche Metadaten oder Konvertierungen), IT-Anbieter und Kabelnetzbetreiber mit der Bereitstellung der notwendigen Technologie-Plattformen, Endgerätehersteller und Service-Anbieter. Auf Basis dieser Wertschöpfungskette entwickelten sich in den letzten Jahren Internet-basierte Video on Demand-Angebote rasant. Bei den Distributionskanälen kann dabei unterschieden werden zwischen:

- Basic / Progressive Download: Die Datei wird komplett zum Endgerät übertragen, dort lokal abgespeichert und abgespielt. Alternativ gibt es die Variante „Progressive Download“, bei der die Datei ebenfalls zum Endgerät übertragen und lokal gespeichert wird. Allerdings kann hier die Wiedergabe bereits beginnen, wenn genügend Daten heruntergeladen wurden. Die Nutzung der Datei wird dabei über DRM geregelt (zum Beispiel 24h-Lizenz, Download To Own).
- Streaming: Die Datei wird nicht vollständig auf das Endgerät übertragen, sondern es werden immer nur kontinuierliche Datenströme übermittelt, von denen einige Sekunden in einen Zwischenpuffer geschrieben, wiedergegeben und anschließend wieder verworfen werden. Es wird keine Datei auf dem lokalen Endgerät abgespeichert. Dieses Verfahren ist vergleichbar mit dem bekannten klassischen Broadcasting (TV / Radio).



- **Sideloadung:**
Hier wird der Inhalt zunächst auf ein zentrales Endgerät (zum Beispiel PC) übertragen. Von dort hat der Konsument die Möglichkeit, das Video im Rahmen der Nutzungsrechte, die durch DRM vorgegeben werden, auf ein oder mehrere portable Geräte zu verteilen (zum Beispiel Portable Audio Player oder Mobiltelefone).
- **Over the Air Distribution:**
Hiermit bezeichnet man eine Form des Basic / Progressive Download im Umfeld des Mobilfunks. Ein Mobiltelefon ist zum Beispiel in der Lage, Inhalte (Videos) und die notwendigen Lizenzen direkt vom Serviceanbieter zu beziehen.
- **Super-Distribution:**
Als Super-Distribution bezeichnet man die Möglichkeit, geschützte Inhalte von Endgerät zu Endgerät verteilt zu können, die Lizenzdistribution dabei aber separat über den Servicebetreiber erfolgt. Somit kann der Inhalt unabhängig und beliebig vom ursprünglichen Distributionskanal verteilt werden, wobei er weiterhin geschützt bleibt.
- **Broadcasting:**
Über die Infrastrukturen Kabel und Satellit werden Near-Video-on-Demand-Dienste im Wege des Broadcasting verbreitet. Near-Video-on-Demand-Dienste sind solche, bei denen die Startzeit vorgegeben ist und der Zugang, gesteuert über ein Conditional Access (CA) System, für den einzelnen „Abruf“ für eine Vielzahl von Nutzern gewährt wird. Dabei werden die Fernsehsignale durch Anwendung eines CA-Systems verschlüsselt und können mit Hilfe einer SmartCard und einer geeigneten Settop-Box für den Nutzer entschlüsselt werden.

An diesen Verbreitungskanälen sind zahlreiche Endgeräte beteiligt – vom klassischen PC bis zu tragbaren Abspielgeräten, Kabel- und Satelliten-Settop-Boxen, Mobiltelefone und PDAs.

Im Wesentlichen haben sich bisher nachfolgende Geschäftsmodelle und Distributionskanäle im Markt etabliert – durchaus vergleichbar mit dem aus den Audio-Angeboten bekannten Modellen und Kanälen: Abonnement, Entgelt- / Bezahlmodelle, Pay per View-Abrechnungen, Miete oder kostenlose Vorschau-Modelle.

3.6.2 Technik

Bei den aktuellen kommerziellen Video-Angeboten werden überwiegend proprietäre Technologien eingesetzt. Zu den proprietären Technologien gehören: Microsoft Digital Rights Management v10, Microsoft PlayReady, Apple iTunes und Real Networks Helix. Zu den offenen Standards zählen Open IPMP, Coral, Marlin, Digital Media Project (IDP-2) und Sun DReaM.

Bei den Near-Video-on-Demand-Angeboten über die Infrastrukturen Kabel und Satellit wird derzeit die im Abschnitt Fernsehen (Kapitel 3.7) bezeichnete Technik verwendet. Die Angebote werden also mittels eines CA-Systems verschlüsselt und können mit Hilfe einer Smart-Card und geeigneten Settop-Box entschlüsselt werden. Die Anbieter der Near-Video-on-Demand-Dienste können im Fernsehsignal als Kopierschutz so genannte Broadcast-Flags setzen. Die Anbieter setzen für den Kopierschutz in der Regel Macrovision ein.

Im Unterschied zu bekannten Broadcasting Systemen kommen bei Video on Demand-Angeboten in den meisten Fällen keine CA-Systeme wie beim Fernsehen¹⁷ zum Einsatz, sondern vollwertige DRM-Systeme: Bei DRM-Systemen sind Lizenzen und geschützte Inhalte getrennt und werden von Servern auf das Endgerät übertragen. DRM-Systeme sind im Vergleich zu CA-Systemen dadurch weitaus flexibler und gestatten umfangreiche und neue Geschäftsmodelle. Superdistribution wäre ohne den Einsatz von DRM-Systemen beispielsweise nicht möglich. Auch Sideloadung und der Transfer von Inhalten auf portable Endgeräte (Weitergabe von Nutzungsrechten, softwarebasierte DRM-Module) wären nicht vernünftig handhabbar.

¹⁷ Vgl. Kapitel 3.7.



3.6.3 Markt

Aufgrund der traditionell regional organisierten Verbreitung von Filmen und DVDs gibt es im Videobereich nur wenige internationale Anbieter. Den wenigen internationalen Angeboten wie „Cinema Now“ oder „Movie Link“ stehen zahlreiche nationale Angebote wie zum Beispiel Arcor VoD, T-Home, Maxdome, In2Movies, Premiere VoD, Select Kino oder One4Movie gegenüber.

Ebenso wie im Musikmarkt zeichnet sich auch im Videobereich eine zunehmende Reife des Marktes ab. Eindeutiger Trend des Marktes ist die sich steigernde Flexibilität der Anwendungen. Der Fluss von Inhalten zwischen verschiedenen Endgeräten wird zunehmend leichter – insbesondere IPTV und Video on Demand-Lösungen nähern sich an. Gleichzeitig zeichnet sich ein Trend zu Premium-Inhalten an, also Inhalten mit besonderen Eigenschaften wie bessere Qualität („High Definition“). Diese bedürfen des besonderen Schutzes, um das Geschäftsmodell zu sichern. Hier werden DRM-Systeme auch in Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Der Einsatz neuer Übertragungstechniken wird in naher Zukunft auch True-Video-on-Demand-Dienste über Kabel und Satellit ermöglichen. Bislang scheidet ein echter Abrufdienst an der hierfür erforderlichen Kapazität.

Ein weiterer Trend ist – ähnlich wie im Musikbereich – die Refinanzierung von Inhalten über gezielte Werbung. Entscheidend für dieses Geschäftsmodell sind präzise Daten über Zielgruppen. Diese werden durch DRM-Anwendungen gesammelt und an Werbeanalyse-Systeme weitergereicht.

■ 3.7 Fernsehen

Der Zusammenhang zwischen Fernsehen und DRM mag auf den ersten Blick überraschend sein. Dennoch finden DRM-Systeme bzw. ihre Vorgänger auch im Fernsehbereich seit langer Zeit Anwendung: Das seit Jahren bekannte „Pay-TV“ ist nichts anderes als eine DRM-An-

wendung. Im Vergleich zu den anderen Anwendungsfeldern ist der DRM-Markt im Fernsehbereich allerdings stark durch die jeweilige Trägertechnologie beeinflusst: DRM-Systeme für terrestrische, Satelliten-, Kabel-, und mobile Übertragung unterscheiden sich häufig deutlich von einander.

3.7.1 Anwendung

Hinsichtlich der DRM-Anwendungen im Fernsehmarkt gilt es grundsätzlich zu unterscheiden zwischen dem Free- und Pay-TV. Während letzteres Geschäftsmodell auf einer wirksamen Zugangskontrolle beruht und dementsprechend automatisch auf ein funktionierendes DRM-System angewiesen ist, ist die Situation im Bereich des „Free TV“ je nach Trägertechnologie unterschiedlich.

- **Terrestrische und satellitengestützte Übertragung:**
 In Deutschland kommen im digitalen Free-TV derzeit weder bei der terrestrischen Verbreitung noch bei der Ausstrahlung über Satellit DRM-Systeme zum Einsatz. Grund hierfür ist das dahinter stehende Geschäftsmodell. Bei Satellit und DVB-T besteht keine Endkundenbeziehung, die den Einsatz von DRM-Systemen ermöglicht. Dies ist allerdings nicht notwendigerweise der Fall, sondern vielmehr ein deutsches Phänomen. In Großbritannien und den Niederlanden werden sowohl DVB-T- als auch Satellitensignale verschlüsselt gesendet, so dass der jeweilige Infrastrukturbetreiber über eine Endkundenbeziehung verfügt und den Empfang der Signale über ein DRM-System steuert.¹⁸
- **Kabelübertragung:**
 Beim digitalen Kabelfernsehen wird eine Grundverschlüsselung durch den Einsatz von DRM ermöglicht. Aufgrund der Grundverschlüsselung benötigt der Zuschauer ein Endgerät, das mit einer entsprechenden Software ausgerüstet ist, um über eine SmartCard den Zugang über ein DRM zu den digitalen Inhalten zu ermöglichen.

¹⁸ Die Versuche von SES Astra, gemeinsam mit den großen Senderfamilien RTL und ProSiebenSat.1, die Verschlüsselung im Satelliten für Free-TV-Programme einzuführen, ist jedoch am Bundeskartellamt gescheitert. Grund für das Scheitern war hier die konkrete Ausgestaltung des Geschäftsmodells, nicht das Geschäftsmodell als solches.



■ Mobiles TV:

Im Bereich des mobilen TVs gibt es zwei wichtige Spezifikationen: der „Mobile Broadcast Services“-Standard der Open Mobile Alliance (OMA BCAST) [OMA07] sowie der „IP Data Cast over Digital Video Broadcast for Handhelds“ (DVB-H)-Standard [ETSI06] des European Telecommunications Standards Institute (ETSI). Diese Standards definieren den Funktionsumfang und die Funktionsweise des Dienstes sowie die Schnittstellen für die verschiedenen, beteiligten Parteien (Plattformbetreiber, Mobilfunknetzbetreiber, Handyhersteller). Hier wird festgelegt, welche technischen Möglichkeiten eingesetzt werden können um zum Beispiel ein „pay per view“ oder einen Abonnement-Dienst umzusetzen. So ermöglicht man, dass eine möglichst große Anzahl an Telefonen mit den Mobile-TV Plattformen zusammenspielen/funktionieren. Die größten Mobilfunkanbieter in Europa wie Vodafone, Telefonica, KPN und Orange favorisieren den OMA BCAST Standard und entwickeln zum Teil heute schon Dienste auf Basis dieser Technologie.

3.7.2 Technik

■ Kabelübertragung:

Im Kabelbereich sind die relevanten Endgeräte Set-Top-Boxen, die geeignet sind, ein DRM-System zu bedienen. Das DRM-System dient zunächst der Beschränkung des Empfangs der Kanäle auf solche Kunden, welche über eine entsprechende Smart-Card verfügen. Im nächsten Schritt sind solche Endgeräte teils in der Lage, erweiterte Nutzungsrechte, allen voran Kopierbeschränkungen der Videoausgänge zu erkennen und auszuführen. Es handelt sich dabei regelmäßig um ein absolutes Kopierverbot, die Erlaubnis, einmal zu kopieren, oder die Beschränkung, dass Kopien nur über analoge Ausgänge erstellt werden dürfen. So ist zum Beispiel einer Schnittstelle, welche die Verbindung der Set-Top-Box mit einer externen Festplatte, zum Beispiel mit einem PC, erlaubt, nicht gestattet. Festplattenrekorder können unter diesen Einschränkungen zugelassen werden, solange diese die Kopierbeschränkungen

einhalten, also zum Beispiel eine einzige digitale Kopie oder gar keine auf der Festplatte zuzulassen. Darüber hinaus kann Time Shift-Recording erlaubt werden. Dies bedeutet, dass eine digitale Kopie über eine bestimmte Zeit auf dem Endgerät gespeichert werden kann, um etwa das Abspielen binnen 24 Stunden ab Sendebeginn zu ermöglichen. Eine darüber hinausgehende Nutzung ist nicht gestattet.

Die im Kabel eingesetzten DRM-Systeme müssen mit dem DVB-Standard kompatibel sein. DRM-Systeme können über sogenannte Broadcast-Flags, also ein Signal im Datenstrom des Fernsehprogramms angewendet werden. Das bedeutet, dass der Fernsehsender in seinem Fernsehsignal einen entsprechenden Flag setzt, den das Endgerät dann erkennt und umsetzt. In der Regel wird im Markt von den Fernsehsendern Macrovision für den Kopierschutz eingesetzt. Das derzeit hauptsächlich in Deutschland eingesetzte DRM-System ist Nagravision.

■ Mobiles TV:

Die größten Mobilfunkanbieter in Europa, wie Vodafone, Telefonica, KPN und Orange, favorisieren den OMA BCAST Standard und entwickeln zum Teil heute schon Dienste auf Basis dieser Technologie.

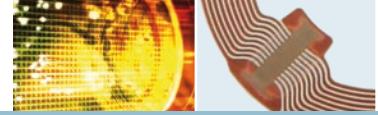
3.7.3 Markt

DRM-Systeme werden derzeit im konventionellen Sendebereich (Satellit, Kabel, terrestrisch) noch zurückhaltend eingesetzt. In diesem Bereich sind DRM-Systeme, die den Zugriff auf bestimmte Kanäle kontrollieren, Vorreiter. DRM-Systeme sind jedoch prädestiniert für IPTV und damit zukünftig bevorzugte Technologie für IPTV-Plattformbetreiber. DRM bietet mehr Möglichkeiten in Bezug auf Nutzungsrechte und Geschäftsmodelle. Es ist flexibler bzgl. der Austauschbarkeit und gestattet den Schutz unterschiedlicher Inhalte (neben TV auch Video on Demand-Inhalte, Musik oder Spiele) mit einem einzigen DRM System.

Aufgrund des immer kleiner werdenden Werbekuchens haben Free-TV-Sender ein gesteigertes Interesse, ihre



Inhalte mehrfach zu verwerten. Daraus ergibt sich der Bedarf der Sender, Kopien durch DRM-Systeme einzuschränken, um der Erstausstrahlung nachgelagerter Verwertungsformen zu ermöglichen. Zudem werden die Anforderungen der Major Studios (Hollywood) zunehmend stärker, in welche TV-Sender im Zuge neuer Lizenzen von Inhalten einwilligen müssen.



4 Zusammenfassung und Ausblick

DRM ist eine vielseitige Technologie, die zentraler Baustein von Geschäftsmodellen in einer digitalisierten Welt ist. Von der Autoelektronik bis zum Musikdownload werden heute DRM-Systeme eingesetzt, um geistiges Eigentum in der digitalen Welt zu verwalten. Das umfasst den Zugang zu einem Werk, die Häufigkeit oder Dauer des Zugangs, ob das Werk nur wiedergegeben oder auch verändert, gegebenenfalls sogar vervielfältigt werden darf.

Diese Vielseitigkeit geht in der aktuellen öffentlichen Debatte häufig unter. Der Fokus auf den Einsatz von DRM-Lösungen in der Musikbranche reduziert die Debatte in erster Linie auf eine geringe Kundenakzeptanz. Diese ist stark durch das Rechtsverständnis des Kunden einer analogen Welt geprägt. Um das Rechtsverständnis an die digitale Welt anzupassen und gleichzeitig die Kundenakzeptanz zu erhöhen, entwickeln sich zurzeit im Musikmarkt Alternativen: Anstelle restriktiver Nutzungsrechte wie Kopierschutz werden Musikdateien zu einem höheren Preis ohne diese Restriktionen verkauft. Diese Angebote werden in der Öffentlichkeit fälschlich als „DRM-freies“ Musikangebot bezeichnet. Aus analytischer Sicht handelt es sich allerdings nur um eine Rekonfiguration der DRM-Optionen. Die Vielseitigkeit und Flexibilität der existierenden DRM-Optionen – ob im Musikmarkt oder in anderen diversen Anwendungsfeldern – wird in dieser Publikation beschrieben. Dabei legen die zahlreichen Anwendungen von DRM-Technologien in ganz unterschiedlichen Bereichen nahe, die öffentliche Debatte zu DRM nicht einseitig auf das Musik-Thema zu beschränken, sondern ein umfassenderes Verständnis zu entwickeln.

Hierfür spricht stark die standortpolitische Relevanz von DRM in der digitalen Wirtschaft:

Der Einsatz von DRM erfüllt eine Bewusstseinsklärung sowohl bei den Verbrauchern als auch in der Wirtschaft. Denn wie wir mit geistigem Eigentum umgehen, hat in einem Hochlohnland wie Deutschland größte

Auswirkungen auf unsere Innovationsfähigkeit. Kreativität und Innovation entscheiden über die internationale Wettbewerbsfähigkeit unserer Unternehmen. Sie können nur dann wirtschaftlich erfolgreich genutzt werden, wenn Innovationen durch ein wirksames Rechtssystem geschützt werden. Besonders wichtig ist diese Technologie für internet-basierte und mobile Geschäftsmodelle: Nur wenn die Nutzung und Verbreitung kostenpflichtiger digitaler Inhalte effizient kontrolliert, adressiert und abgerechnet werden kann, können innovative Geschäftsmodelle ihre Wachstumspotenziale entfalten. Und nur dann kann auch in Zukunft der Endkunde von individualisierten, zu jedem beliebigen Zeitpunkt konsumierbaren Inhalten profitieren – und das zu deutlich geringeren Transaktionskosten.

Investitionen in DRM-Technologien erscheinen in diesem Kontext wohlbegründet und sinnvoll – DRM ist eines der zukünftigen Wachstumsfelder der deutschen ITK-Wirtschaft. Der BITKOM regt an, sich diesem Thema stärker als bislang forschungspolitisch anzunehmen und Leuchtturmprojekte zu definieren. Solche Leuchtturmprojekte wären gerade angesichts der Heterogenität der DRM-Anwendungsfelder wünschenswert, da sie einen wichtigen Fokuspunkt definieren, den Austausch von Wissen beschleunigen und die strategische Diskussion voranbringen.

DRM ist aber mehr als ein Forschungsthema: Die Beispiele aus den Anwendungsfeldern zeigen, dass gerade der endkundennahe DRM-Markt stark durch die Kundenakzeptanz geprägt wird. Deshalb sollten die angesprochenen Problempunkte in einem zukunftsorientierten Dialog zwischen Wirtschaft, Politik und Verbrauchern erörtert werden. Ziel ist es, ein DRM-Regime zu etablieren, das den Anforderungen der digitalen Wirtschaft gerecht wird. Mit der Darstellung des „weiten DRM-Feldes“ durch diese Publikation ist ein erster Schritt getan – weitere müssen folgen. Der BITKOM als Vertreter der deutschen ITK-Wirtschaft bietet hierzu seine Mitarbeit an.

00110001110100101000101
0010100111110100100
0010001010010010000
01001001011001010
1101100010010010010
0010010010100101001



Digitales Rechtemanagement: Kerntechnologie der digitalen Wirtschaft

Der Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. vertritt mehr als 1.100 Unternehmen, davon 850 Direktmitglieder mit etwa 135 Milliarden Euro Umsatz und 700.000 Beschäftigten. Hierzu zählen Anbieter von Software, IT-Services und Telekommunikationsdiensten, Hersteller von Hardware und Consumer Electronics sowie Unternehmen der digitalen Medien. Der BITKOM setzt sich insbesondere für bessere ordnungspolitische Rahmenbedingungen, eine Modernisierung des Bildungssystems und eine innovationsorientierte Wirtschaftspolitik ein.



Bundesverband Informationswirtschaft,
Telekommunikation und neue Medien e.V.

Albrechtstraße 10 A
10117 Berlin-Mitte
Tel.: 030.27576-0
Fax: 030.27576-400
bitkom@bitkom.org
www.bitkom.org