

eMedien für das Mobiltelefon –

eine Empfehlung für Dienstleister
öffentlicher Bibliotheken

HAUSARBEIT
ZUR DIPLOMPRÜFUNG

an der

HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE
WISSENSCHAFTEN HAMBURG

Fakultät Design Medien Information
Studiendepartment Information

vorgelegt von

AXEL THIELE

Hamburg, Juli 2008

1. Prüferin: Prof. Dr. Ute Krauß-Leichert
2. Prüfer: Prof. Dr. Franziskus Geeb

Abstract

Die rasante Entwicklung des Mobilfunks zeigt, dass das Mobiltelefon ein immer wichtiger werdendes Instrument für den Alltag ist. Für die Nutzung des Internets ist ein modernes Gerät ebenso tauglich wie auch für den Download von Daten.

Eine stetig wachsende Zahl öffentlicher Bibliotheken bietet ihren Kunden die Ausleihe von eMedien per Download auf den heimischen Rechner an. Um diesen Dienst zu realisieren ist ein Content Management System notwendig, welches den Anforderungen für einen solchen Dienst gerecht wird.

Eine Ausleihe von eMedien und somit der Download und die Nutzung der eMedien mit dem Mobiltelefon wäre eine ernstzunehmende Option für Dienstleister öffentlicher Bibliotheken, den bestehenden Dienst zu erweitern.

Diese Arbeit soll eine Empfehlung für technische Dienstleister öffentlicher Bibliotheken darstellen, wie diese Option mittels eines Content Management Systems, welches Content an Mobiltelefone ausliefern kann, umgesetzt werden könnte.

Vergebene Schlagworte:

eMedien, eBooks, eMusik, ePaper, eAudio, eVideo, Onleihe, Content Management Systeme, Mobile Content Management, Mobilfunk, Mobiltelefon

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	V
1. Einleitung	1
2. Entwicklung der Mobilfunknetze	4
2.1 Die Entwicklung der analogen Mobilfunknetze	4
3. Das GSM Mobilfunksystem.....	6
3.1 GSM Standard	7
3.2 Von GSM zu UMTS	10
3.2.1 GPRS – General Packet Radio Service.....	11
3.2.2 EDGE (Enhanced Data Rates for Global Evolution)	12
3.2.3 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System).....	13
4. Das mobile Internet.....	15
4.1 Wireless Application Protocol – WAP	15
4.2 Die WAP-Spezifikation.....	17
4.2.1 Das WAP-Gateway	18
4.2.2 Das WAP-Schichtenmodell.....	18
4.2.3 WAP 2.0 im Vergleich zu WAP 1.x und WWW	22
5. Das Mobiltelefon	24
5.1 Die Nachrichtenfunktion des Mobiltelefons	24
5.2 Das Internet auf dem Mobiltelefon	27
5.3 Audio- und Videodateien für Mobiltelefone	28
6. DRM für das Mobiltelefon – OMA DRM	31
7. Die „Onleihe“ am Beispiel der „Hamburger Öffentliche Bücherhallen“	36
8. eMedien-Ausleihe mit dem Mobiltelefon – Voraussetzungen und Möglichkeiten der Umsetzung.....	42
8.1 Grundlagen: Content Management und Content Management Systeme.....	42

8.2 Verschiedene Content Management Systeme.....	44
8.2.1 Web Content Management System (WEB-CMS).....	45
8.2.1.1 Die Push- und Pull-Technologie.....	46
8.2.2 Enterprise Content Management System	47
8.2.3 Media Asset Management System	48
8.3 Anforderungen an ein Mobile Content Management System.....	49
8.4 Erweiterung eines CMS zu einem M-CMS.....	52
8.4.1 Die herkömmlichen Komponenten eines CMS	52
8.5 Die Geräteadministration als wesentlicher Teil eines M-CMS ...	56
8.6 Contentauslieferung.....	59
8.7 Beispiel einer möglichen Umsetzung.....	60
9. Zusammenfassung und Ausblick	67
Literaturverzeichnis.....	70

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Das GSM-Modell.....	9
Abbildung 2: WAP-Modell	17
Abbildung 3: Das WAP-Schichtenmodell im Vergleich zum OSI- Schichtenmodell	20
Abbildung 4: WAP 1.x, WWW und WAP 2.0 im Vergleich	23
Abbildung 5: Verwaltung von E-Mail, SMS, MMS-Nachrichten.....	25
Abbildung 6: Beispiel einer MMS	26
Abbildung 7: Darstellung einer WEB-Seite auf dem Mobilfunktelefon	28
Abbildung 8: Forward Lock	33
Abbildung 9: Combined Delivery	34
Abbildung 10: Seperate Delivery	35
Abbildung 11: Startseite eMedien Bücherhallen Hamburg.....	38
Abbildung 12: Themenbereichsauswahl eMedien	39
Abbildung 13: Ausschnitt Detailansicht Suchergebnis	40
Abbildung 14: Exemplarinformationen /Nutzungsbedingungen	41
Abbildung 15: Komponenten eines M-CMS	51
Abbildung 16: Beispiel einer Content-Type / Media Asset-Type Zuweisung	54
Abbildung 17: Zuzuweisende Informationen in der Geräteadministration	59
Abbildung 18: Geräteauswahl auf dem Portal www.handy.de	62
Abbildung 19: Contentauswahl des WAP-Portals wap.handy.de.....	64
Abbildung 20: Kategorieauswahl und Suchfunktion des WAP-Portals wap.handy.de	65

Abkürzungsverzeichnis

3GPP	Third Generation Partnership Project
AAC	Advanced Audio Coding
AMR	Adaptive Multi Rate
AuC	Authentication Center
B2B	Business to Business
B2E	Business to Employee
BSC	Base Station Controller
Bps	Bits per second
BSS	Base Station System
BTS	Base Transceiver Station
CDMA	Code Division Multiple Access
CEPT	Conférence des Administrations Européenne des Postes et Télécommunications
CMS	Content Management System
CSD	Circuit Switched Data
DCF	DRM Content Format
DRM	Digital Rights Management
ECSD	Enhanced CSD
ECM	Enterprise Content Management
EDGE	Enhanced Data Rates for Global Evolution
EGPRS	Enhanced GPRS
EIR	Geräteidentifikationsregister
EMS	Enhanced Message Service
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
GGSN	Gateway GPRS Support Node
GPRS	General Packet Radio Service

GSM	Groupé Spéciale Mobile
HLR	Home Location Register
HSCSD	High Speed Circuit Switched Data
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	HyperText Transfer Protocol
IMEI	International Mobile Equipment Identity
IP	Internet Protocol
ISBN	Internationale Standardbuchnummer
ISO	International Organisation for Standardisation
ITU	International Telecommunication Union
MAM	Media Asset Management
M-CMS	Mobile Content Management system
MMS	Multimedia Messaging Service
MMSC	Multimedia Messaging Service Center
MPEG	Moving Picture Expert Group
MS	Mobilestation WAP
MSC	Mobile Switching Center
MSISDN	Mobile Subscriber-Integrated Service Digital Network
NSS	Network and Switching Subsystem
ODRL	Open Digital Rights Language
OMA	Open Mobile Alliance
OMC	Operation and Maintenance Center
OSS	Operation Subsystem
PDF	Portable Document Format
REL	Right Expression Language
RNC	Radio Network Controller
RNS	Radio Network Subsystem
RSS	Radio Subsystem
SGSN	Serving GPRS Support Node
SIM	Subscriber Identity Module
SMS	Short Message Service

SMSC	Short Message Service Center
SSL	Secure Socket Layer
TCP	Transmission Control Protocol
TLS	Transport Layer Security
UE	User Equipment
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
URL	Uniform Resource Locator
USIM	UMTS Subscriber Identity Module
UTRAN	UMTS Terrestrial Radio Access Network
VLR	Visitor Location Register
WAE	Wireless Application Environment
WAP	Wireless Application Protocol
WCM	Web Content Management
WDP	Wireless Datagram Protocol
WMA	Windows Media Audio
WML	Wireless Markup Language
WMV	Windows Media Video
WP-HTTP	Wireless Profiled HTTP
WP-TCP	Wireless Profiled TCP
WSP	Wireless Session Protocol
WTP	Wireless Transmission Protocol
WTSL	Wireless Transport Security Layer
WWW	World Wide Web
XHTML	eXtensible HyperText Markup Language
XML	eXtensible Markup Language
XrML	eXtensible rights Markup Language

1. Einleitung

Das Mobiltelefon ist unser täglicher Begleiter und ermöglicht es uns, z.B. durch das Abrufen und Versenden von Emails, viel Zeit zu sparen; es erweist sich mehr und mehr als nicht wegzudenkendes Werkzeug im alltäglichen Leben.

Die Unterhaltungsindustrie hat die Möglichkeiten des Mobiltelefons schon längst erkannt und stellt dementsprechend eine Reihe an Diensten für das Mobiltelefon zur Verfügung. Neben Klingeltönen, die über die Portale etlicher Anbieter gekauft und heruntergeladen werden können, ist es auch möglich andere Mobile Entertainment-Produkte, wie Videos, Spiele und ganze Musikalben standortunabhängig über eine mobile Internetverbindung auf das Mobiltelefon zu laden.

Den Download kompletter Musikalben und Hörbücher betreffend ist die Firma Apple Vorreiter und bietet für ihr Produkt „iPhone“ über 6 Millionen Musiktitel und Hörbücher über den appleeigenen virtuellen Musikladen „iTunes Store“ zum Download an. Über diese Applikation kann der Kunde komplette Musikalben, Hörbücher und Videos kaufen und auf das iPhone herunterladen und nutzen (vgl. APPLE 2008a).

Diese Arbeit soll aufzeigen, wie die Möglichkeiten des Mobiltelefons genutzt werden können, um eine Ausleihe digitaler Medien auch per Mobiltelefon zu ermöglichen, ohne dass man an einen festen Standort gebunden sein muss. Der Bibliothekskunde soll die gewünschten Daten, sei es ein Musikalbum oder ein Hörbuch, über sein Mobiltelefon ausleihen, herunterladen und nutzen können, wo immer er sich zu diesem Zeitpunkt befindet.

Die DiViBib GmbH beispielsweise bietet öffentlichen Bibliotheken die technische Umsetzung einer sogenannten „Onleihe“ an. Es können

eMedien über das Internet ausgeliehen und auf dem heimischen Rechner gespeichert werden.

Kern dieser Arbeit ist es, eine Empfehlung für technische Dienstleister öffentlicher Bibliotheken auszusprechen, welche die Umsetzung eines solchen Dienstes für Mobiltelefone realisieren könnten.

Die Empfehlung wird aus meiner beruflichen Erfahrung heraus entwickelt, die ich bei einem großen Dienstleister für Mobile Entertainment Produkte gesammelt habe.

Zunächst wird in **Kapitel 2** die Entwicklung des Mobilfunks in Deutschland in ihren wichtigsten Stationen beschrieben.

Das **3. Kapitel** beschäftigt sich mit der Entwicklung des GSM-Mobilfunknetzes und seiner Funktion, sowie dem Schritt zu UMTS.

Das **4. Kapitel** beschreibt die Entwicklung des mobilen Internets, und es werden die WAP-Architektur und die WAP-Schichten genauer erläutert, ebenso wird ein Vergleich zwischen den verschiedenen Stadien der WAP-Entwicklung und dem herkömmlichen Internet gezogen.

Das Mobiltelefon wird in **Kapitel 5** kurz vorgestellt. Neben den Nachrichtenfunktionen wie SMS und MMS wird auch das Internet auf dem Mobiltelefon vorgestellt. Eine für die Wiedergabe von Audio- und Videodateien notwendige und wichtige Funktion stellen der MP3- und Video-Player des Mobilfunkgerätes dar. Diese und die verschiedenen Kompressionstandards von Audio- und Videodateien werden kurz besprochen.

Das Digital Rights Management für Mobiltelefone wird in **Kapitel 6** behandelt. Es wird zunächst kurz auf die Unterschiede eingegangen, die zwischen der DRM-Technologie im Internet und der DRM-Technologie für Mobiltelefone bestehen, um dann konkret den OMA DRM-Standard zu beschreiben.

Im **7. Kapitel** wird das eMedien-Angebot der Hamburger Bücherhallen aus der Sicht des Nutzers beschrieben.

Die Empfehlung für einen technischen Dienstleister öffentlicher Bibliotheken wird in **Kapitel 8** ausgesprochen. Hier wird zunächst an das Thema Content Management herangeführt. Es werden verschiedene Content Management Systeme angesprochen, um dann ein Modell für ein Content Management System zu empfehlen, welches in der Lage sein soll, eMedien für Mobiltelefone zu generieren, verwalten und an Mobiltelefone auszuliefern. Die einzelnen Komponenten werden im Zusammenhang mit der Anwendung auf einen Bibliotheksdienst beschrieben.

Ebenso wird ein mögliches Szenario vorgestellt, wie die Umsetzung aussehen könnte.

Eine Zusammenfassung und ein Ausblick werden in **Kapitel 9** gegeben.

2. Entwicklung der Mobilfunknetze

2.1 Die Entwicklung der analogen Mobilfunknetze

Seit gut einem Jahrzehnt wächst die Begeisterung für das Mobiltelefon stetig. Der Mobilfunk und das Mobiltelefon werden mehr und mehr zu einer kaum noch wegzudenkenden Komponente des gesellschaftlichen Lebens, und der Erfolg der mobilen Kommunikation ist schon lange nicht mehr aufzuhalten.

1918 wurden im Auftrag der Deutschen Reichspost erste Sprechfunkversuche von fahrenden Zügen aus durchgeführt. Einige Zeit später, im Jahr 1926, wurde auf der Bahnstrecke Berlin-Hamburg ein regulärer Zugsprechfunk-Betrieb für Reisende aufgenommen. Die Fahrgäste konnten aus dem fahrenden Zug heraus Teilnehmer des öffentlichen Fernsprechnetzes erreichen. Die Länge der eigentlichen Funkverbindung lag bei nur ein paar Metern: auf den Waggon-Dächern war eine Draht-Antenne montiert und baute eine Funkverbindung zu den an der Bahnstrecke verlaufenden Fernsprech-Freileitungen auf (vgl. FILENSKY 2006, S.12).

Das A-Netz

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde in Deutschland das erste analoge Mobilfunknetz gestartet. Ein Telefonat war von einem mobilen Telefon aus möglich und wurde per Hand vermittelt. Beim Verlassen des Funkbereiches musste das Gespräch abgebrochen werden, da eine Übergabe des Gespräches von einer Basisstation¹ zur nächsten nicht möglich war.

Das A-Netz erreichte im Jahre 1970 11.000 Teilnehmer in der Bundesrepublik Deutschland. Aufgrund der sehr hohen Kosten für

¹ Zur Basisstation s. Abschnitt 3.1

die Teilnahme war diese nur Personen mit entsprechendem Einkommen vorbehalten, darüber hinaus ließen das hohe Gewicht und die Größe der Endgeräte lediglich den Einsatz in Automobilen zu (vgl. LEHNER 2003, S. 27).

Das B-Netz

Das zweite, technisch weiter entwickelte Mobilfunknetz in Deutschland war das B-Netz. War es im A-Netz nur möglich, vom mobilen Endgerät aus eine Verbindung aufzubauen, so bestand jetzt die Möglichkeit, Verbindungen in beide Richtungen herzustellen. Jedoch musste man bei Anrufen auf dem mobilen Endgerät den ungefähren Aufenthaltsort des Teilnehmers kennen. Wie auch im A-Netz war es nicht möglich, Gespräche bei Verlassen des Funkbereiches an eine benachbarte Basisstation weiterzuleiten.

Das B-Netz verfügte bis in Jahr 1980 über 19 Funkkanäle und konnte somit bis zu 16.000 Mobilfunk-Teilnehmer aufnehmen. Nachdem das A-Netz 1977 außer Betrieb genommen worden war, wurden weitere Frequenzen zu Gunsten des B-Netzes frei. So waren es im Jahr 1986 27.000 Nutzer, die das mittlerweile auf 850 Funkkanäle angewachsene B-Netz nutzen konnten.

Luxemburg, Österreich und die Niederlande setzten die gleiche Funktechnik ein, was einen grenzüberschreitenden Betrieb des Netzes (Roaming) ermöglichte. 1994 wurde das B-Netz nach 22 Jahren abgeschaltet (vgl. FILENSKY 2006, S. 13).

Das C-Netz

Im Gegensatz zum A- und B-Netz ermöglichte das dritte analoge Netz, das C-Netz, dem Nutzer, Gespräche ohne Unterbrechungen zu führen. Diese neue Mobilfunktechnologie zeichnete sich dadurch

aus, Gespräche über eine Funkzelle hinaus weiterreichen zu können. So konnte man also den Teilnehmer erreichen, ohne wissen zu müssen, wo sich dieser aufhielt. (Filensky 2006, S. 13). Ebenso erlaubte das C-Netz neben dem Fernsprechen auch das Senden von E-Mails, Faxen und die Datenübertragung. Anfang der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts waren über 800.000 Kunden registriert. Nach der Einführung der digitalen Mobilfunknetze sank die Teilnehmerzahl stetig und im Jahr 2001 wurde das C-Netz schließlich abgeschaltet (vgl. LEHNER 2003, S. 28). Somit war auch das Ende der analogen Mobilfunknetze besiegelt.

3. Das GSM Mobilfunksystem

Anfang der 1980er Jahre hatten die Telefongesellschaften der europäischen Länder eine Vielzahl von Mobilfunknetzen entwickelt, welche untereinander jedoch nicht kompatibel waren. Um diesem Problem entgegenzuarbeiten, trafen sich 1982 mehrere europäische Telefongesellschaften zur „Conférence des Administrations Européenne des Postes et Télécommunications“ - oder einfacher: CEPT.²

Hier wurde, mit dem Ziel einen innereuropäischen Standard für ein zellulares Mobilfunksystem zu entwickeln, die „Groupé Spéciale Mobile“ (GSM) gegründet. 1987 wurde das „*Memorandum of Understanding*“ von 13 Staaten unterschrieben, die sich zur Einführung von GSM bereit erklärten. Zwei Jahre später wurde die GSM-Arbeitsgruppe von ETSI³ (European Telecommunications Standards Institute) übernommen. Seit diesem Zeitpunkt trägt die Arbeitsgruppe den Namen *Special Mobile Group*. GSM steht nun für *Global System for Mobile Communication*. Anfang der Neunziger

² www.cept.org

³ www.etsi.org

Jahre des letzten Jahrhunderts wurden in Deutschland, Finnland, Dänemark und Frankreich die ersten GSM-Zellen in den Testbetrieb genommen, um dann 1992 die ersten kommerziellen GSM-Netze in Betrieb zu nehmen (vgl. LEHNER 2003, S. 31- 32).

Heute ist GSM die am weitesten verbreitete Mobilfunktechnik und in 214 Ländern der Erde nutzbar (vgl. GSM-WORLD, 2008).

3.1 GSM Standard

Hinter den deutschen Mobilfunkanbietern steht der erste digitale Mobilfunkstandard GSM. Hierbei handelt es sich um ein zellulares Mobilfunknetz mit den Betriebsfrequenzen 900 und 1800 MHz, das aus mehreren Teilsystemen besteht. Bei diesen handelt es sich um das Funk-Feststationssystem (Radio Subsystem (RSS), im Folgenden als Base Station System (BSS) bezeichnet), das Vermittlungssystem (Network and Switching Subsystem (NSS)) und um das Betriebs- und Wartungssystem (Operation Subsystem (OSS)) (vgl. LEHNER 2003, S. 35). Die genannten Teilsysteme werden im Folgenden genauer erläutert.

Das mobile Endgerät, auch Mobilstation (MS) genannt, bringt alle nötigen Voraussetzungen mit, um das GSM-Netz nutzen zu können. Auf der einen Seite stehen die Hard- und Software, also das Gerät an sich, welches nutzerunabhängig ist. Auf der anderen Seite steht das nutzerabhängige Subscriber Identity Module, die SIM-Karte, mit der sich der Teilnehmer im GSM-Netz identifiziert. Auf der SIM-Karte ist die nutzereigene Rufnummer gespeichert, ebenso können hier weitere Daten, wie zum Beispiel ein persönliches Telefonregister, gespeichert werden. Die SIM-Karte ermöglicht es dem Nutzer, verschiedene Endgeräte zu benutzen.

Das Base Station Subsystem *„umfasst alle Funktionen, um eine Funkverbindung innerhalb einer bestimmten geographischen Zone*

zu gewährleisten. Ein GSM-Netz besteht aus vielen BSS“ (LEHNER 2003, S. 35). Eine Basisstation ihrerseits besteht aus den folgenden Komponenten:

In der Funkfeststation (Base Transceiver Station (BTS)) werden alle Bestandteile vereint, die zum Senden und Empfangen, zur Verarbeitung von Signalen und zum Verstärken notwendig sind. Sie ist als Schnittstelle zwischen dem Netzbetreiber und dem mobilen Endgerät zu verstehen.

Die Steuerungseinheit (Base Station Controller (BSC)) steuert die angeschlossenen Basisstationen. Sie koordiniert die Freigabe und Reservierung von Funkkanälen (vgl. BSI 2008).

Das Vermittlungssystem NSS bildet ein Übergangnetz zwischen dem Festnetz und dem Funknetz und stellt eine vermittlungstechnische Funktion zur Verfügung. Die Bestandteile des NSS sind:

- Mobilvermittlungsstelle (Mobile Switching Center (MSC))
- Heimatregister (Home Location Register (HLR))
- Besucherregister (Visitor Location Register (VLR))

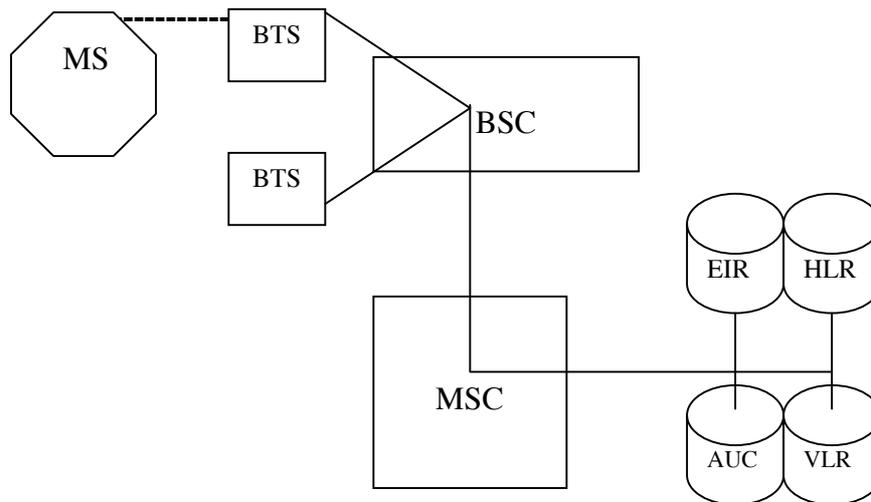


Abbildung 1: Das GSM-Modell (in Anlehnung an BSI 2008, S. 4)

Die Mobilvermittlungsstelle ist eine digitale Vermittlungsstelle mit hoher Leistungsfähigkeit, welche normale Vermittlungsaufgaben ausführt und das Netz verwaltet.

Die MSC hat die Aufgabe, die Verbindung zu anderen MSCs aufzubauen und zwischen Mobilfunkteilnehmern desselben oder anderer Netze zu vermitteln. Zudem organisiert sie Handover⁴, Rufweiterleitungen oder Konferenzschaltungen.

Das HLR speichert zentral alle konstanten Teilnehmerdaten wie Rufnummer, Geräteart, sowie zusätzlich abonnierte Dienste. Darüber hinaus werden auch dynamische Teilnehmerdaten gespeichert, beispielsweise der momentane Aufenthaltsort des Teilnehmers. Sobald der Teilnehmer einen Aufenthaltsort (Location Area) verlässt, werden die Daten im HLR sofort aktualisiert. Dies ist also sehr wichtig, um den Teilnehmer im GSM-Netz zu lokalisieren.

Das VLR speichert vorübergehend die Daten der Teilnehmer, die sich an einem Aufenthaltsort aufhalten, der von der entsprechenden MSC betreut wird. Sobald eine Mobilstation den

⁴ Als Handover bezeichnet man die Übergabe von Gesprächen von einer Funkzelle zur nächsten.

Zuständigkeitsbereich der MSC betritt, werden die Daten vom HLR kopiert. Dadurch wird ein ständiges Abfragen der HLR vermieden.

Das Betriebs- und Wartungssystem (Operation Subsystem (OSS)) dient dazu, das Netz aufrecht und funktionsfähig zu erhalten. Es enthält verschiedene Komponenten: für das Sicherheitsmanagement, die Abrechnung und die Rechnungsstellung ist das Betriebs- und Wartungszentrum zuständig (OMC – Operation and Maintenance Center). Angaben darüber, ob ein Teilnehmer berechtigt ist, das Mobilfunknetz zu nutzen, werden beim Netzbetreiber im Authentifikationszentrum (AuC – Authentication Center) gespeichert. Hier werden auch die Identität der Teilnehmer und die Datenübertragung geschützt.

Das Geräteidentifikationsregister (EIR) speichert die Teilnehmer- und Gerätekennungsnummer (IMEI - International Mobile Equipment Identity), außerdem wird dort dokumentiert, welche Geräte-IMEI gültig ist, welche IMEI als gestohlen gemeldet oder gesperrt ist (vgl. LEHNER 2003, S. 36-37).

3.2 Von GSM zu UMTS

Das GSM-Netz wurde im Laufe der Zeit weiterentwickelt und es wurden neue Techniken eingeführt, welche das Netz komfortabler gestalten und weitere Möglichkeiten der mobilen Kommunikation zugänglich machen sollten. Im Folgenden werden die wichtigsten dieser Techniken vorgestellt und beschrieben.

GSM wird auch als Mobilfunknetz der zweiten Generation bezeichnet. Es wurde hauptsächlich für Sprachdienste entwickelt. Der GSM-Datendienst CSD (Circuit Switched Data) war ursprünglich nur für Fax-Dienste vorgesehen. Eine Erweiterung dessen ist HSCSD (High Speed Circuit Switched Data), hier wird durch Kanalbündelung die Übertragungsrate gesteigert.

Zu den größten Nachteilen werden die fehlende paketerorientierte Datenübertragung⁵ und die zu geringe Bandbreite auf der Luftschnittstelle⁶ gezählt. Das ETSI hat sich bei der Weiterentwicklung der Mobilfunkstandards dieses Problems angenommen (vgl. TUROWSKI und POUSTTCHI 2004, S. 34-36), genauere Angaben dazu folgen in den kommenden Abschnitten.

3.2.1 GPRS – General Packet Radio Service

GPRS ist der erste Trägerdienst⁷, der die Paketvermittlung ermöglicht. Unter Paketvermittlung versteht man, dass die Daten in Pakete zerlegt und getrennt voneinander übermittelt werden. Beim Empfänger angekommen, werden die einzelnen Pakete wieder zusammengesetzt.

Der Standard GPRS betrifft nur einen Teil des GSM-Netzes. Während der Sprachverkehr der mobilen Endgeräte weiterhin über die bestehende GSM-Struktur abgewickelt wird, ist der Datenverkehr nur noch bis zur Steuereinheit der Basisstation identisch. Hier wird der Datenverkehr herausgefiltert und über die hinzugefügte GPRS-Struktur geleitet.

Als leitungsvermittelte Domäne (Circuite Switched Domain) wird hierbei der ursprüngliche Teil bezeichnet, welcher weiterhin den Sprachverkehr (und den Datenverkehr mittels CSD oder HSCSD) abwickelt. Der neu hinzugefügte Teil wird als paketvermittelte Domäne bezeichnet (Packet Switched Domain), welche aus zwei Komponenten besteht:

⁵ zu paketerorientierter Datenübertragung s. Abschnitt 3.2.1

⁶ Unter Luftschnittstelle versteht man die Übertragung von Daten über das Medium Luft (vgl. IT-ADMINISTRATOR 2008).

⁷ Trägerdienste sind Datentransportdienste.

- Der GPRS-Vermittlungsknoten (Serving GPRS Support Node, SGSN) ist für die Vermittlung der Datenpakete zuständig und übernimmt die Kommunikation mit der Mobilstation.
- Der GPRS-Überleitungsknoten (Gateway GPRS Support Node, GGSN) versteht sich als Schnittstelle zu anderen Datendiensten, wie zum Beispiel dem Internet.

Man kann den Standard GPRS als bewussten Zwischenschritt zum Mobilfunknetz der dritten Generation, UMTS, sehen, da ein vollständig neues Zugangsnetz eingeführt worden ist, welches ebenso von UMTS genutzt wird. (vgl. TUROWSKI und POUSTTCHI 2004, S. 36-37). UMTS wird im weiteren Verlauf der Arbeit noch genauer erklärt.

Während bei den GSM-Datendiensten CSD und HSCSD die Verbindungsdauer der Datenübertragung in Rechnung gestellt wird, wird bei GPRS lediglich die tatsächliche Datenmenge, welche geladen worden ist, berechnet (vgl. TELTARIF 2008).

3.2.2 EDGE (Enhanced Data Rates for Global Evolution)

EDGE stellt eine Erweiterung des GPRS-Standards dar und soll die Möglichkeiten eines Mobilfunknetzes der 3. Generation realisieren, ohne ein neues Netz aufbauen zu müssen. Die bestehenden Datendienste werden über EDGE mit erhöhter Bandbreite - leitungsvermittelt als ECSD (Enhanced CSD) und paketvermittelt als EGPRS (Enhanced GPRS) - angeboten. Durch ein geändertes und verbessertes Modulationsverfahren wird eine höhere Datenübertragung erreicht.

Die Datenübertragungsrate beim GPRS-Standard beträgt 40kBit/s, wohingegen mit EDGE theoretisch eine maximale Datenübertragung

von 384 kBit/s erreicht werden kann (vgl. TUROWSKI und POUSTTCHI 2004, S. 40).

3.2.3 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System)

UMTS ist eine evolutionäre Weiterentwicklung der Mobilfunksysteme der 2. Generation. Durch die erhöhte Datenrate von bis zu 2 Mbit/s sind neben den Sprachdiensten auch echtzeitfähige Dienste, wie z.B. Videotelefonie, möglich.

Die hier nur stark vereinfacht dargestellte Architektur von UMTS besteht aus folgenden Komponenten:

- User-Equipment (UE)
- UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network)

Das User-Equipment, wie das mobile Endgerät bezeichnet wird, besteht aus mehreren Komponenten, welche die Funktion der Funkübertragung realisieren und ebenso auch die Schnittstelle zum Teilnehmer darstellen. Das mobile Endgerät enthält die USIM (UMTS Subscriber Identity Module), die, ebenso wie die SIM-Karte im GSM-Netz, alle Informationen zur Verschlüsselung und Authentisierung bereit hält, allerdings eine höhere Speicherkapazität besitzt.

Das UTRA-Netz bildet mehrere Funk subsysteme (RNS, Radio Network Subsystem), welche, ähnlich wie bei der GSM-Architektur, aus einem Radio Network Controller (RNC) und mehreren Node-B-Komponenten bestehen. RNC ist mit dem BSC in GSM zu vergleichen und Node B-Komponenten sind mit der BTS in GSM zu vergleichen. Die Funktionsweisen von RNC und Node B unterscheiden sich von den GSM-Komponenten teilweise sehr stark, die Aufgaben sind jedoch weitgehend dieselben.

Die Aufgabe des RNC ist es, die Funkversorgung aller Zellen zu sichern. Neben den vom BSC bekannten Aufgaben kommt die Regelung der Sendeleistung, speziell die der Endgeräte, hinzu.

Die Kommunikation zwischen mehreren RNC ist möglich. Dies hat den Vorteil, dass eine Verbindungsübergabe (Handover) schrittweise ermöglicht wird (vgl. TUROWSKI und POUSTTCHI 2004, S. 41-42 und LEHNER 2003, S. 70)

Zwar sendet UMTS auch in einem anderen Frequenzbereich als der GSM-Standard, der wesentlichste Unterschied liegt jedoch in der Art und Weise, wie die digitalen Informationen im jeweiligen Netz ausgetauscht werden. Während bei GSM die Sprach- und Dateninformationen verschiedener Nutzer paketweise und zeitversetzt gesendet werden (ein Paket wird zu einem Zeitpunkt versendet, in der danach entstehenden Pause werden andere Endgeräte bedient) (vgl. IZMF 2008a), senden bei UMTS alle Teilnehmer zur gleichen Zeit und auf der gleichen Frequenz, sodass die vorhandenen Frequenzen wirtschaftlicher genutzt werden können.

Die Informationen werden hierbei mit einem Code verschlüsselt, der nur vom Empfänger der Daten entschlüsselt werden kann. Man nennt dieses Verfahren CDMA (Code Division Multiple Access) (vgl. IZMF 2008b).

Die Funkzellen des UMTS-Netzes haben keine feststehende räumliche Ausdehnung, die Größe einer Zelle ist abhängig von der Anzahl der Nutzer. Die maximal mögliche Sendeleistung einer UMTS-Funkzelle ist jedoch begrenzt, sodass sich die Sendeleistung, die auf einen Nutzer fällt, verringert, je mehr Nutzer z.B. in der Zelle mobil telefonieren (vgl. IZMF 2008c).

4. Das mobile Internet

Die Inhalte des Internets können seit geraumer Zeit auch für Mobiltelefone verfügbar gemacht werden.

Das folgende Kapitel gibt einen Überblick über die Entwicklung des mobilen Internets und dessen Funktionsweisen.

4.1 Wireless Application Protocol – WAP

Mit dem Wireless Application Protocol wurde eine Technik eingeführt, die es ermöglicht, Inhalte des Internets auf dem Mobiltelefon anzuzeigen (vgl. MIELKE 2002, S. 191). WAP fasst mehrere Bereiche zusammen. Zum Einen sind es die Markup Language (Auszeichnungssprache) WML und die Scriptsprache WMLScript, die zu WAP gehören, zum Anderen ist es das Protokoll mit den dazu gehörigen Schichten, das für die Datenübertragung zwischen dem mobilen Endgerät und dem WAP-Gateway zuständig ist (vgl. LEHNER 2003, S. 144).

In Deutschland kamen im Jahr 1999 die ersten WAP-fähigen Mobiltelefone auf den Markt (vgl. WIEGEMANN 2005, S. 192).

Zur Hauptaufgabe von WAP gehört die Komprimierung der Daten, dies war besonders zu Beginn der WAP-Technologie wichtig. Ein Übertragungskanal hatte eine Übertragungsrate von 9600 bps⁸. Aufwändige Grafiken und Bilder konnten auf den spärlichen Displays der Handys nur eingeschränkt dargestellt werden. Auch aus diesem Grunde wurde die aus dem World Wide Web (WWW) bekannte Programmiersprache HTML (HyperText Markup Language) nicht genutzt, stattdessen wurde die Beschreibungssprache WML (Wireless Markup Language) entwickelt (vgl. GRÜNDHAMMER 2008).

⁸ bps = bits per second

Um einen einheitlichen Standard sicherstellen zu können, wurde 1997 von Netzbetreibern, Softwareherstellern und Mobiltelefonherstellern das WAP-Forum, später Open Mobile Alliance (OMA⁹), gegründet (vgl. LEHNER 2003, S. 143). Open Mobile Alliance ist mitunter auch für die ständige Weiterentwicklung des WAP verantwortlich.

Die vom WAP-Forum gesetzten Ziele waren folgendermaßen definiert:

- Daten-Services und Internet-Inhalte sollen auf digitale Mobiltelefone und andere drahtlose Endgeräte gebracht werden.
- Eine über alle drahtlosen Netzwerke hinweg funktionierende globale „Wireless protocol“-Spezifikation soll entwickelt werden.
- Um eine große Bandbreite an Endgeräten und Trägerdiensten abzudecken, soll die Erstellung von Anwendungen und Inhalten ermöglicht werden.
- Bestehende Technologien und Standards sollen eingebunden und ausgebaut werden, wo immer es sich anbietet (vgl. WIEGEMANN 2005, S. 191)

Mit der ersten Version, WAP 1.0, die 1998 veröffentlicht wurde, waren die Grundlagen für die Kommunikation zwischen dem mobilen Browser und den Web Servern, bzw. dem zwischengeschalteten WAP-Gateway sowie WML enthalten. Das WAP-Gateway vermittelt den Datenverkehr und übernimmt die Protokollkonversion und die Umsetzung in binäre Daten. Die folgenden Versionen wiesen Neuerungen in der WML-Syntax auf. Die Version 1.2 war zum ersten Mal abwärtskompatibel (vgl. WIEGEMANN 2005, S. 191).

⁹ <http://www.openmobilealliance.org>

Umfassendere Gestaltungsmöglichkeiten der mobilen Internetseiten stehen durch die WAP 2.0 Spezifikation, die im Januar 2002 offiziell veröffentlicht wurde, zur Verfügung. WAP 2.0 basiert auf der Auszeichnungssprache XHTML Basic (eXtensible HyperText Markup Language), welche wesentlich mehr Darstellungsmöglichkeiten als WML besitzt und auch als eine Erweiterung von HTML zu sehen ist. Mit diesem Standard können umfangreiche Inhalte zur Verfügung gestellt werden, es wird die Möglichkeit für MMS (Multimedia Messaging Service) geboten und der WAP-Push-Dienst kann genutzt werden (vgl. WIEGEMANN 2005, S. 192). Dieser wird, ebenso wie die MMS, im weiteren Verlauf der Arbeit noch genauer beschrieben.

4.2 Die WAP-Spezifikation

Durch einen Vergleich des WAP mit dem WWW wird ein konkreter Unterschied beider Technologien deutlich.

Im WWW besteht eine einfache Client-Server-Architektur. Der Client (Web-Browser) ruft Inhalte, die auf einem Web-Server abgelegt sind, ab und stellt sie dar. Die Inhalte werden über den URL (Uniform Resource Locator) abgefragt. Ein Beispiel für den URL wäre: www.buecherhallen.de.

Die WAP 1.x Architektur sieht hingegen anders aus: die Inhalte von WAP werden, wie die Inhalte des WWW, auf dem Web-Server abgelegt. Zwischen dem WAP-Client (WAP-Browser) und dem Web-Server ist ein Gateway geschaltet.

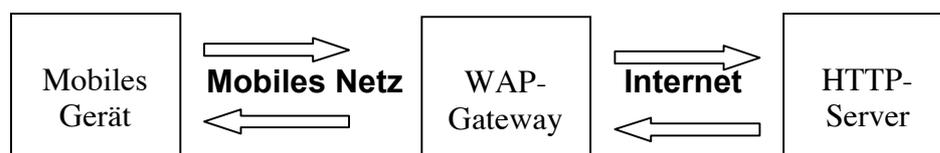


Abbildung 2: WAP-Modell (nach WIEGEMANN 2005, S. 193)

Die eigentliche Kommunikation wird durch das WAP-Gateway übernommen, somit hat der WAP-Client im Vergleich zu dem WWW-Client keine direkte Verbindung zum Web-Server (vgl. TECCHANNEL 2008a).

4.2.1 Das WAP-Gateway

Das WAP-Gateway übersetzt bei der Verwendung von WAP 1.x zwischen den Protokollen des mobilen Endgerätes und den Protokollen eines Web-Servers. Das mobile Endgerät kommuniziert über verschiedene Protokolle mit dem WAP-Gateway, nämlich über das WSP (Wireless Session Protocol), WTP (Wireless Transmission Protocol), WTSL (Wireless Transport Security Layer) und über das WDP (Wireless Datagram Protocol), während das WAP-Gateway mit dem Web-Server über die gängigen Internetprotokolle kommuniziert. (vgl. WIEGEMANN 2005, S. 195)

Die verschiedenen Protokolle werden im folgenden Abschnitt genauer erläutert.

4.2.2 Das WAP-Schichtenmodell

Die Kommunikation in Netzwerken zwischen Empfänger und Sender einer Nachricht wird durch Protokolle gesteuert. Dadurch, dass sowohl ein einzelnes Protokoll (HTTP¹⁰) als auch Protokollfamilien (WAP) als „Protokoll“ bezeichnet werden, kann es durch die Bezeichnung „Protokoll“ zu Verwirrungen kommen (vgl. KLISCHAT 2001, S. 23); es sollte also im Vorwege erklärt werden, mit welcher Art von „Protokoll“ in einem bestimmten Zusammenhang gearbeitet werden soll.

¹⁰ HyperText Transport Protocol. Dient zur Übertragung von Webseiten zwischen Webserver und Browser (vgl. TECCHANNEL 2008b).

Das WAP-Schichtenmodell sorgt für einen sicheren und schnellen Datenaustausch im WAP. Es wird auch oft als „WAP-Stack“ bezeichnet und lehnt sich an das OSI-Referenzmodell¹¹ an. Die Schichten mit ihren Protokollen sind hierarchisch aufgebaut, wobei jede Schicht für eine konkrete Aufgabe zuständig ist.

¹¹ Das OSI-Referenzmodell dient der Beschreibung offener Kommunikationsarchitekturen (vgl. ELEKTRONIK-KOMPENDIUM 2008a).

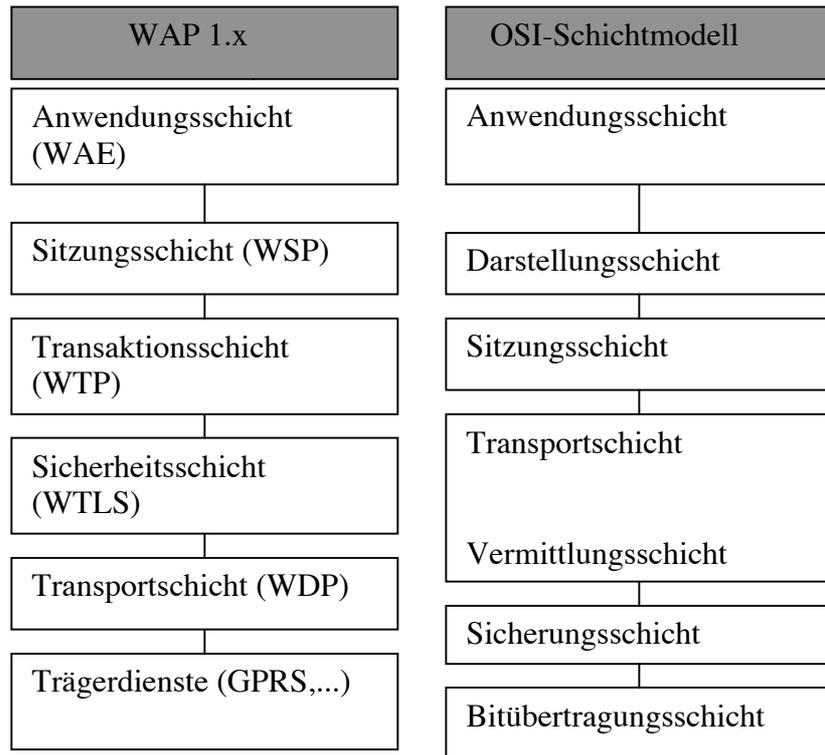


Abbildung 3: Das WAP-Schichtenmodell im Vergleich zum OSI-Schichtenmodell (nach KLISCHAT 2001, S. 24)

Die Protokolle und Ihre Aufgaben können nach Klischat folgendermaßen beschrieben werden:

(WAE):

Die WAE ist die Anwendungsschicht, deren Aufgabe die Darstellung von Daten ist. Wichtige Elemente der WAE sind der WML User Agent (WML Microbrowser) und der WTA (Wireless Telephony Application) User Agent. Unter dem WML User Agent versteht man den eigentlichen Browser, auf dem die Inhalte dargestellt werden. WTA steuert einige Telefonfunktionen im Zusammenhang mit WAP, wie z.B. das Verfahren bei eingehenden Anrufen während einer WAP-Sitzung.

Sitzungsschicht / Wireless Session Protocol (WSP):

Durch das WSP werden zwei Sitzungsdienste zur Verfügung gestellt. Der verbindungsorientierte Dienst erlaubt das Pausieren und Wiederaufnehmen einer Sitzung, während im verbindungslosen Dienst die Nachricht unabhängig von einer Verbindung direkt an die Transportschicht geleitet wird.

Transaktionsschicht / Wireless Transaction Protocol (WTP):

Das WTP realisiert den Dienst einer unzuverlässigen oder zuverlässigen Transaktion, die aus Anforderung und Antwort besteht. Sie setzt auf der darunter liegenden Wireless Datagram Protocol (WDP) auf und sorgt so für den Versand. Das WTP bietet drei Transaktionsdienste an:

- unzuverlässige Ein-Weg-Anfragen (unreliable one-way request)
- zuverlässige Ein-Weg-Anfragen (reliable one-way request)
- zuverlässige Zwei-Weg-Anfragen mit Ereignisnachricht (reliable two-way request with result message).

Zusätzlich unterstützt WTP mit Hilfe von WTLS sichere Verbindungen, z.B. beim Versenden vertraulicher Daten.

Sicherheitsschicht / Wireless Transport Layer Security (WTLS):

WTLS realisiert die Sicherheit bei der Datenintegrität, Privatsphäre / Vertraulichkeit und Authentizität, es handelt sich also um ein optionales Sicherheitsprotokoll, welches auf dem Industriestandard TLS (Transport Layer Security) basiert, der wiederum auf den SSL (Secure Socket Layer)¹² zurückgeht.

¹² Sicherheitsprotokoll für die Datenübertragung im Internet (vgl. VERISIGN 2008)

Transportschicht / Wireless Datagram Protocol (WDP):

WDP übernimmt die Kommunikation zwischen den Trägerdiensten und den darüber liegenden Schichten. Ebenso werden vom WDP Fähigkeiten und Funktionen der Trägernetze ausgeglichen, wie z.B. Paketgrößen und Bandbreite.

Trägerdienste:

Zu den Trägerdiensten zählen z.B. GPRS oder HSCSD.
(vgl. KLISCHAT 2001, S. 23ff)

4.2.3 WAP 2.0 im Vergleich zu WAP 1.x und WWW

Während WAP 1.x dem Nutzer nur schwarz-weißen Text, der über eine geringe Zahl von Zeilen im Display des Endgerätes angezeigt wird, zur Verfügung stellt, soll sich WAP 2.0 dem herkömmlichen Internet annähern. Die ursprünglichen WAP-Protokolle WSP, WTP und WTLS werden durch WP-HTTP, WTCP und TLS ersetzt.

Wireless Profiled HTTP ist eine für die Bedürfnisse von WAP zugeschnittene Form von HTTP für die WAE. Wireless Profiled TCP (WP-TCP) ist ein verbindungsorientiertes Transportprotokoll, welches speziell für den drahtlosen Einsatz zugeschnitten ist und sich mit dem Standard TCP¹³ verträgt (vgl. TECCHANNEL 2008c).

¹³ TCP- Transmission Control Protocol (vgl. ELEKTRONIK-KOMPENDIUM 2008b)

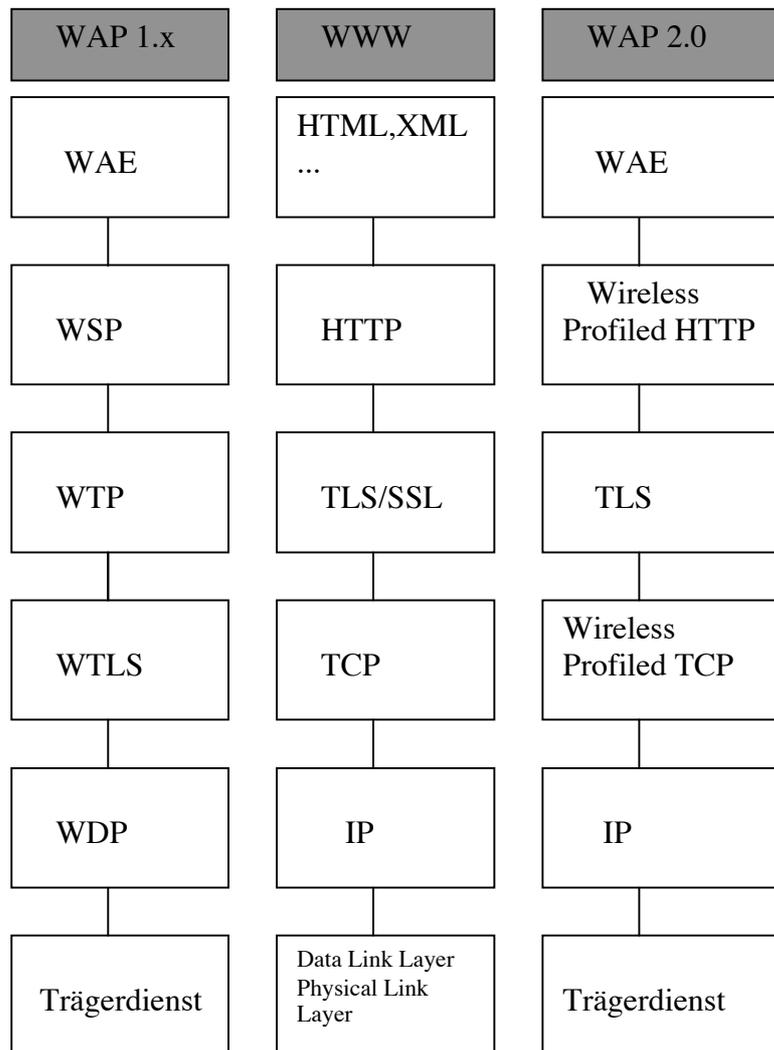


Abbildung 4: WAP 1.x, WWW und WAP 2.0 im Vergleich (nach KLISCHAT 2001, S. 26)

Vergleicht man die Protokollstapel von WAP 1.x, WWW und WAP 2.0, wird die Annäherung von WAP 2.0 an WWW sehr deutlich, wie aus Abbildung 4 zu entnehmen ist.

5. Das Mobiltelefon

Es ist sicherlich sehr schwer, das Mobiltelefon aus der heutigen Gesellschaft wegzudenken. Nicht nur die schon lange nicht mehr primär wichtige Telefonfunktion erleichtert uns das Leben, sondern auch die vielen anderen Dienste und Programme, die das moderne Mobiltelefon mit sich bringt, stellen einen hohen Mehrwert dar. In diesem Kapitel sollen die wichtigsten Funktionen, die mit einem solchen modernen Mobiltelefon zur Verfügung stehen, kurz vorgestellt werden, da diese eine wesentliche Grundlage für die Ausleihe digitaler Medien per Mobiltelefon darstellen.

5.1 Die Nachrichtenfunktion des Mobiltelefons

Eine der wichtigsten Funktionen neben der Telefonfunktion an sich ist die Nachrichtenfunktion. Mit ihrer Hilfe können die verschiedensten Varianten der Kommunikation genutzt werden. Der neben der Telefonie wohl bekannteste Dienst ist der Short Message Service – kurz SMS. Mit einer SMS können bis zu 160 Zeichen versendet werden, was völlig ausreichend ist, um wichtige Informationen wie Termine, kurze Nachrichten oder einfach nur kurze Grüße zu versenden oder zu erhalten (vgl. MIELKE 2002, S. 189). Grundvoraussetzung hierfür ist natürlich ein mobiles Endgerät, welches das Senden bzw. das Erhalten von SMS erlaubt. Alle gängigen Mobilfunkgeräte sind heute mit dieser Möglichkeit ausgestattet. Die Zustellung einer SMS dauert in der Regel nur wenige Sekunden. Eine Garantie für eine zeitnahe Übermittlung gibt es allerdings nicht, diese kann unter Umständen auch mehrere Stunden in Anspruch nehmen. Mitteilungen, die schnell übermittelt werden müssen, sind also im Zweifelsfall nicht für den Short Message Service geeignet. Die Übertragung der SMS findet nicht

direkt zwischen Sender und Empfänger statt: sie wird zunächst vom Funknetz entgegengenommen und dann an das Zielgerät weitergeleitet. Falls das Zielgerät ausgeschaltet ist, wird die Nachricht im Short Message Service Center (SMSC) zwischengespeichert, welches dem jeweiligen GSM-Netzbetreiber zuzuordnen ist. Sobald das Zielgerät dann wieder eingeschaltet wird, kann auch die Nachricht nach wenigen Sekunden zugestellt werden - es sei denn, die Speicherdauer wurde überschritten (vgl. MIELKE 2002, S. 189).

Eine Weiterentwicklung der SMS ist die EMS (Enhanced Message Service). Bei dieser besteht die Möglichkeit, mehrere SMS aneinanderzureihen, was zur Folge hat, dass Nachrichten mit weit mehr als 160 Zeichen verschickt werden können. Mit der EMS können darüber hinaus auch Töne und Bilder verschickt werden. Voraussetzung ist ein EMS-fähiges mobiles Endgerät (vgl. UMTSLINK 2008).



Abbildung 5: Verwaltung von E-Mail, SMS, MMS-Nachrichten

Einen darüber hinaus noch umfangreicheren Nachrichtendienst stellt der Multi Messaging Service (MMS) dar, anhand dessen eine Reihe von Informationen in beliebiger Form übermittelt werden kann: es

können sowohl Audio- als auch Videosequenzen enthalten sein, aber auch Texte und Bilder (vgl. BRINKER 2005, S. 19).

Der Aufbau von MMS kann im Allgemeinen mit dem der SMS verglichen werden. Die Nachrichten werden von einem MMSC (Multimedia Messaging Service Center) angenommen und an den Empfänger weitergeleitet. Das MMSC ist eine Erweiterung des bestehenden SMSC. Jedoch muss es wesentlich leistungsfähiger sein, da die erwähnten möglichen Bestandteile der MMS, also Audio- und Videodateien, sowie Bilder und Texte, weiterverarbeitet werden müssen.



Abbildung 6: Beispiel einer MMS

Falls das Empfängergerät ausgeschaltet ist oder sich nicht im Empfangsbereich des Netzbetreibers befindet, wird die Nachricht im MMSC zwischengespeichert.

Die Übermittlung der MMS Nachrichten erfolgt über das WAP-Gateway des Netzbetreibers und ist somit GPRS-basiert.

Der Netzbetreiber kann durch die Einrichtung eines Multimedia Terminal Gateways auch mobile Endgeräte unterstützen, die nicht MMS-fähig sind. In einem solchen Fall wird die MMS-Nachricht im Terminal Gateway gespeichert, und dem Teilnehmer wird eine SMS mit entsprechenden Zugangsdaten für eine Internetseite zugesendet,

von welcher er die MMS-Nachricht dann herunterladen kann (vgl. WEB.NOKIA 2008).

Im Zusammenhang mit dem mobilen Internet gehört auch das Abrufen der eigenen E-Mails zu den Nachrichtenfunktionen eines Mobiltelefons. Durch das Einrichten eines E-Mailkontos auf dem Gerät kann dieses, analog dem E-Mail Programm auf dem Rechner, E-Mails empfangen, senden und verwalten. Soll dieser Dienst in Anspruch genommen werden, muss eine Datenverbindung via GPRS oder UMTS zur Verfügung stehen, da die Daten über das mobile Internet heruntergeladen bzw. versendet werden müssen.

Alle auf dem Mobiltelefon befindlichen Dateien, wie z.B. Bilder, können auch als Anhang einer E-Mail verschickt werden.

5.2 Das Internet auf dem Mobiltelefon

In Kapitel 4 wurde das mobile Internet bereits in seiner Funktionsweise beschrieben. Hier soll seine Benutzung mit Hilfe des Mobiltelefons nun anhand einiger Beispiele näher erläutert werden.

Das mobile Internet stellt eine wichtige Funktion moderner Mobiltelefone dar. Hat man die Möglichkeit, dieses zu nutzen, so ist man nicht mehr auf die Benutzung des Rechners zu Hause oder im Büro angewiesen: nahezu alle Möglichkeiten, die das Internet bietet, sind mit Hilfe des Mobiltelefons standortunabhängig zu nutzen.

Das moderne Mobiltelefon verfügt über einen Micro-Browser, welcher für die Benutzung auf dem Mobiltelefon angepasst ist und das Pendant zum WEB-Browser des Desktop Computers darstellt (vgl. BRINKER 2005, S. 130). Moderne Micro-Browser können sowohl WAP-Seiten als auch WEB-Seiten anzeigen, allerdings kann es, aufgrund des im Gegensatz zum PC doch kleinen Displays eines Mobiltelefons, zu Einschränkungen in der Darstellung der WEB-Seiten kommen.



Abbildung 7: Darstellung einer WEB-Seite auf dem Mobilfunktelefon

Im Gegensatz zu den WEB-Seiten werden die WAP-Seiten optimiert für das Display des Mobiltelefons angezeigt.

Ein Beispiel, wie eine WAP-Seite dargestellt wird, zeigen die Abbildungen 19 und 20.

5.3 Audio- und Videodateien für Mobiltelefone

Eine weitere wichtige Funktion eines modernen Mobiltelefons ist die Wiedergabe von Audio- und Videodaten; es bringt die Voraussetzungen in Form eines MP3-Players und eines Video-Players mit. Somit können problemlos Musikalben, Hörbücher und Videos auf dem Mobiltelefon gespeichert und genutzt werden, sofern dem Gerät ausreichend Speicherplatz zur Verfügung steht. Zu der Standardausstattung eines modernen Mobiltelefons gehört entweder ein ausreichend großer interner Speicher, oder es ist die Möglichkeit gegeben, den Gerätespeicher mit einer Speicherkarte zu erweitern. Auf die gespeicherten Audio- und Videodateien kann jederzeit zugegriffen werden.

Will man Audio- oder Videodateien über WAP an Mobiltelefone ausliefern, so müssen diese komprimiert werden, da die Datenmengen der Quelldateien in unkomprimierter Form zu groß

sind. So sind für Audiodaten in CD-Qualität in unkomprimierter Form ca. 10 MB Speicherplatz notwendig. Nach dem MP3-Kompressionsverfahren sind es nur noch ca. 0,9 MB (vgl. HENNING 2007, S. 153).

MP3 ist das bekannteste Audioformat.

Es wurde vom Fraunhofer Institut in Erlangen im Zuge eines von der EU geförderten Projektes zusammen mit der Uni Erlangen, den AT&T Bell Labs und Thomson entwickelt. Unter Anderem sollten die Datenmengen auf Grundlage der Hörwahrnehmung des Menschen reduziert werden.

Beinahe zeitgleich entstand eine Arbeitsgruppe der ISO (International Organisation for Standardisation), die Moving Picture Experts Group (MPEG). Diese Arbeitsgruppe sollte an der Standardisierung für kodierte Wiedergabe von digitalem Video und Audio wirken. Die Entwicklung des Standards MPEG-1 hatte es zum Ziel, vorrangig Videodaten und die dazugehörigen Audiodaten ohne merkliche Verluste zu komprimieren. Dieser Standard legte allerdings nur das Format der kodierten Daten fest, jedoch nicht den Weg der Kodierung. Der Standard wird in unterschiedlichen Layern definiert, nämlich in einem System-, einen Video- und einem Audioteil: MPEG-1 Layer 1, MPEG-1 Layer 2, MPEG-1 Layer 3.

Mit der Kompression des Audibereichs beschäftigt sich MPEG-1 Layer 3, dessen Entwicklung vom Fraunhofer-Institut im Zuge des EU-Projekts übernommen worden war. Das Standardkompressionsverfahren wurde unter dem Namen MP3 bekannt (vgl. ERDMANN und STANEK 2007, S. 14-15).

Im Zuge der Weiterentwicklung des MPEG-1-Standards zum MPEG-2-Standard wurde auch eine erste Version von Advanced Audio Coding (AAC) als Nachfolger von MP3 entwickelt, welche allerdings

erst bei dem MPEG-4-Standard ausgereift war (vgl. ERDMANN und STANEK 2007, S. 17-18).

AAC hat eine höhere Qualität, aber nahezu die gleiche Datenmenge wie MP3; damit wäre AAC für den Download auf Mobiltelefone vorzuziehen. Auch nahezu alle gängigen UMTS-fähigen Mobiltelefone können AAC verarbeiten.

Der MPEG-4 Standard ist als einheitlicher Multimediastandard der Zukunft entwickelt worden. Hier wurde nicht mehr schwerpunktartig auf eine effektivere Kompression Wert gelegt, sondern auch auf neue Funktionalitäten. Dem Nutzer soll es z.B. ermöglicht werden, die Wiedergabe individuell zu gestalten, er kann in die Wiedergabe eingreifen. Ebenso kann MPEG-4 auf verschiedenen Wegen übertragen werden, wie z.B. über das Internet oder über den Mobilfunk (vgl. JUNG 2002, S. 1/196)

Im Zusammenhang mobiler Audio- und Videoformate muss auch das Third Generation Partnership Project (3GPP) genannt werden. Seit 1998 arbeiten auf Initiative der ETSI offiziell anerkannte, internationale Standardisierungsorganisationen an dem gemeinsamen Projekt 3GPP. Neben der weltweiten Vereinheitlichung des GSM-Standards sind die Entwicklung, Spezifikation und die Weiterentwicklung weltweiter Technologiestandards mobiler Systeme das Ziel von 3GPP (vgl. LEHNER 2003, S. 304).

3GPP hat auch Datenformat sowie Video/Audio Codecs bestimmt, die für Download und Wiedergabe auf Mobiltelefonen gedacht sind. Die Daten, bei denen es sich sowohl um video- als auch Audiodateien handeln kann, haben die Dateiendung „.3gp“. Das Format „.3gp“ stellt ein Containerformat dar und speichert die jeweiligen Dateien.

Die Audioinformationen sind entweder AMR¹⁴ oder AAC, die Videoinformationen MPEG-4 oder H.263. Der Codec H.263 ist der von der International Telecommunication Union (ITU)¹⁵ ausgegebene Standard zur Videokodierung und Kompression von Videodateien. Aufgrund der kleinen Displays der Mobiltelefone ist für die Videos auch nur eine eingeschränkte Größe zu empfehlen (vgl. KUMAR 2007, S. 215). Aktuell sind es zwei Größen, die in Frage kommen: 176x144 Pixel und 128x96 Pixel.

Die gängigen Audiodateien für Mobiltelefone sind somit als MP3, AMR oder AAC komprimiert, die Videodateien als MPEG-4 und H.263. Sowohl für MP3 als auch für AMR und AAC gibt es Weiterentwicklungen, auf die ich allerdings nicht näher eingehen werde, da es den Rahmen der Arbeit sprengen würde.

6. DRM für das Mobiltelefon – OMA DRM

Werden digitale Medien nicht durch ein Digitales Rechte Management (DRM) geschützt, sind diese sehr einfach zu vervielfältigen und anzubieten.

Das Digitale Rechte Management gewährleistet die Sicherung des geistigen Eigentums der Urheber digitaler Inhalte, wie z.B. Videos, Audios oder auch Textdateien.

Ebenso ermöglicht es verschiedene Varianten der Nutzbarkeit des geistigen Eigentums der Urheber. Die Nutzbarkeit kann z.B. den Zugriff auf die Inhalte umfassen sowie die Dauer und die Häufigkeit des Zugriffs regeln, aber auch klären, ob Inhalte vervielfältigt oder nur wiedergegeben werden dürfen (vgl. BITKOM 2008, 9).

¹⁴ AMR (Adaptive Multi Rate (Audio Codec)) ist ein weiterer Codec für Audiodateien, welcher von der ETSI entwickelt worden ist (vgl. FORUM NOKIA 2006, 10)

¹⁵ <http://www.itu.int/net/home/index.aspx>

Es bestehen einige Unterschiede zwischen der im Internet angewendeten DRM-Technologie und der DRM-Technologie für Mobiltelefone. Einerseits ist der Unterschied schon daran festzumachen, dass ein Mobiltelefon personengebunden ist – es wird also eine bestimmte Person mit dem Mobiltelefon in Verbindung gebracht, während ein PC durchaus mehreren Personen zur Verfügung steht, welche dementsprechend auch die Daten des Rechner nutzen können. Auf der anderen Seite ist das Speichermedium des PCs nicht fälschungssicher und erfolgreiche Attacken auf DRM-Systeme von PCs sind bekannt. Hersteller von Mobiltelefonen haben für die Geräte jeweils ihre eigenen Betriebssysteme entwickelt, die es erlauben, die Speichermedien besser vor Angriffen zu schützen.

Damit die verschiedene DRM-Systeme untereinander operieren können, ist die Spezifikation eines Standards erforderlich. Die Open Mobile Alliance hat diesen Standard spezifiziert.

Führende Firmen aus der Telekommunikationsbranche (Mobiltelefonhersteller wie Netzbetreiber) haben den wachsenden Bedarf an einem DRM-Standard erkannt und einen Vorschlag für einen solchen beim WAP-Forum eingereicht. Parallel dazu hat dort auch das 3GPP einen Vorschlag für einen DRM-Standard eingereicht (vgl. GREWENIG 2005, S. 22-23).

Die aus dem Zusammenschluss des WAP-Forums und der Open Mobile Architecture entstandene Open Mobile Alliance besteht heute aus nahezu 360 Mitgliedern (vgl. BRINKER 2005, S. 83).

Im Jahre 2002 wurde der OMA DRM-Standard bestehend aus drei Dokumenten, veröffentlicht. In diesen werden die Architektur,

die Rights Expression Language (REL)¹⁶ sowie das DRM Containerformat festgelegt.

Der OMA DRM-Standard definiert drei verschiedene Varianten, Content an ein Mobiltelefon auszuliefern: *Forward Lock*, *Seperate Delivery* und *Combined Delivery*. Die Grundvoraussetzung die ein Mobiltelefon den OMA DRM-Standard zu unterstützen, ist es, mindestens *Forward Lock* zu gewährleisten.

Forward Lock

Die *Forward Lock-Methode* stellt die einfachste Variante des OMA DRM-Standards dar. Die Daten werden hier nicht verschlüsselt und sind somit eigentlich ungeschützt. Die Methode gewährleistet lediglich, dass der Inhalt nicht weitergegeben werden darf.

Die Inhalte werden in ein anderes Format gewandelt welches sich DRM-Message nennt.

Durch den Start eines Downloads wird eine Anfrage vom Mobiltelefon beim Download Server gestellt, welcher die Daten in das DRM-Message Format wandelt und dieses dann an das Mobiltelefon sendet. Das Endgerät muss selbstverständlich gewährleisten, dass das Format nicht weitergegeben werden kann.

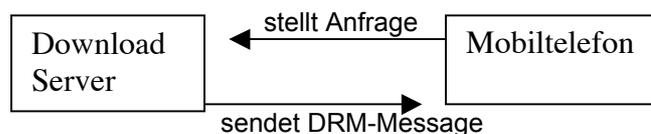


Abbildung 8: Forward Lock (nach GREWENIG 2005, S. 24)

¹⁶ Mit der REL beschreibt der Rechteinhaber, was mit den jeweiligen Werken gemacht werden darf. Die REL drückt so die Bedingungen des elektronischen Nutzungsvertrages aus. Es gibt zwei Varianten: die auf dem PC am größten verbreitete eXtensible rights Markup Language (XrML) und die von der OMA genutzte Open Digital Rights Language (ODRL) (vgl. GRASSMUCK 2006, S. 9)

Combined Delivery

Eine Erweiterung von *Forward Lock* stellt *Combined Delivery* dar. Der DRM-Message wird hier ein Zusatz beigefügt, der detailliert die Nutzungsrechte beschreibt. Es werden also die konkreten Nutzungsbedingungen definiert, wie z.B. „der Inhalt darf nur einmal abgespielt werden“ oder „ der Inhalt darf nur x Tage genutzt werden.“ Hier kommt die Rights Expression Language zum Greifen. Wie schon bei *Forward Lock* stellt das Mobiltelefon eine Anfrage beim Download Server, der dann für die Daten das Nutzungsrecht erstellt und dieses in der REL formuliert. Die erweiterte DRM-Message wird dann wieder zu dem Mobiltelefon geschickt, welches wiederum gewährleisten muss, dass der Inhalt nicht weitergeleitet wird. Die in der REL definierten Nutzungsrechte beschreiben dem Gerät, in welcher Form der Inhalt genutzt werden darf.

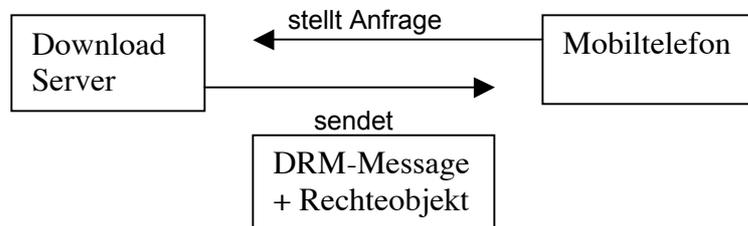


Abbildung 9: Combined Delivery (nach GREWENIG 2005, S. 25)

Seperate Delivery

Combined Delivery wird durch *Seperate Delivery* erweitert. Bei *Separate Delivery* wird die Rechtedefinition unabhängig vom eigentlichen Inhalt gesendet, sie wird also separat ausgeliefert. Der eigentliche Inhalt wird verschlüsselt und als DRM Content Format (DCF) ausgeliefert. Nach der Auslieferung des Formates wird

dann per WAP-Push Nachricht das Rechteobjekt an das Mobiltelefon versendet. Nachdem der Schlüssel, also das Rechteobjekt, an das Mobiltelefon ausgeliefert worden ist, kann der Inhalt je nach Nutzungsbedingungen genutzt werden. Bei *Seperate Delivery* kann der Inhalt an andere Mobiltelefone weiter gesendet werden. Diese Variante nennt man Superdistribution, was bedeutet, dass der Inhalt an beliebig viele Nutzer weitergeleitet werden kann. Jedoch kann der Inhalt erst genutzt werden, nachdem das Nutzungsrecht erworben worden ist (vgl. GREWENIG 2005, S. 24-26).

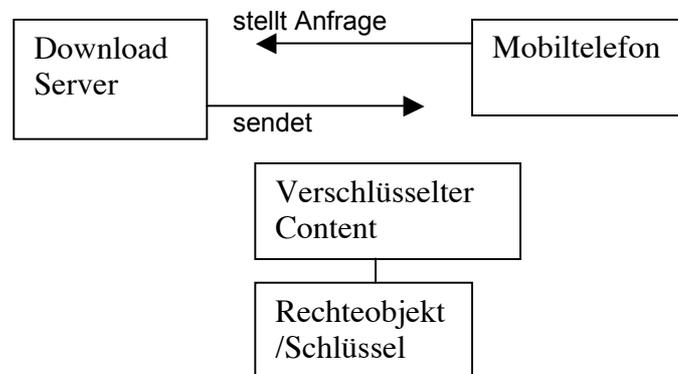


Abbildung 10: Seperate Delivery (nach GREWENIG 2005, S. 26)

7. Die „Onleihe“ am Beispiel der „Hamburger Öffentliche Bücherhallen“

Im folgendem Abschnitt wird die „Onleihe“ der DiViBib GmbH vorgestellt. Anhand dieser Vorlage soll im weiteren Verlauf eine Erweiterung des bestehenden Dienstes für Mobiltelefone erarbeitet werden, welche dann als Empfehlung für einen eventuellen technischen Dienstleister gelten könnte.

Der Dienst „Onleihe“ startete am 30. Mai 2007 gemeinsam mit den Stadtbibliotheken München, Würzburg und Köln. Inzwischen ist die Zahl der teilnehmenden Bibliotheken auf 18 angewachsen, und weitere Bibliotheken planen die Einführung.¹⁷ Dem Nutzer wird mit Hilfe der „Onleihe“ die Möglichkeit gegeben, rund um die Uhr Bücher, Zeitschriften, Musik, Hörbücher und Videos auszuleihen. Die Medien werden hierbei digitalisiert über das Internet auf den Computer geladen, sodass man keine Bibliotheksräume betreten muss¹⁸.

Die zur Verfügung stehenden eMedien können unterschiedlich genutzt werden. So liegen eBooks als PDF (Portable Document Format) vor und können ausgedruckt oder auch digital genutzt werden. Das Gleiche gilt für ePaper, die digitale Zeitschrift. Unter eAudio versteht man Hörbücher. Diese werden in WMA (Windows Media Audio) angeboten, genauso wie eMusic. Die eVideos werden als WMV (Windows Media Video) ausgeliefert. Alle eMedien können auf ein mobiles Endgerät (beispielsweise einen MP3-Player) transferiert werden, wenn dieses DRM unterstützt.

Die DiViBib GmbH stellt den Dienst der „Onleihe“ zur Verfügung, der neben der Implementierung und dem Support der „Onleihe-Plattform“ auch die Lizenzierung und Erschließung der digitalen Medien

¹⁷ Informationen hierzu sind der Internetseite des technischen Dienstleisters des eMedienangebotes entnommen (vgl. BIBLIOTHEK-DIGITAL 2008).

¹⁸ im weiteren Verlauf der Arbeit werden die virtuell angebotenen Medien als eMedien bezeichnet.

beinhaltet (vgl. DIVIBIB 2008a). Die Verhandlung um Lizenzverträge bei Verlagen übernimmt die DiViBib GmbH für Bibliotheken, welche dann wiederum die Lizenzen bei der DiViBib GmbH erwerben. Durch das DRM wird es möglich, dass jedes Medienexemplar nur einmal zur Zeit von einem Bibliothekskunden ausgeliehen werden kann; sollen hingegen mehrere Exemplare verfügbar sein, müssen auch mehrere Lizenzen von der Bibliothek erworben werden (vgl. DIVIBIB 2008b).

Das folgende Kapitel stellt exemplarisch das bestehende eMedienangebot der „Hamburger Öffentliche Bücherhallen“ aus der Sicht des Bibliothekskunden vor.

Das eMedienangebot aus der Sicht des Bibliothekskunden

Auf der Startseite¹⁹ des eMedienangebotes der „Hamburger Öffentliche Bücherhallen“ ist eine Übersicht des Angebotes zu finden. Ebenso stehen eine Suchfunktion und eine Themenübersicht zur Verfügung, an denen sich der Bibliothekskunde orientieren kann.

¹⁹ (vgl. BÜCHERHALLEN HAMBURG 2008a)

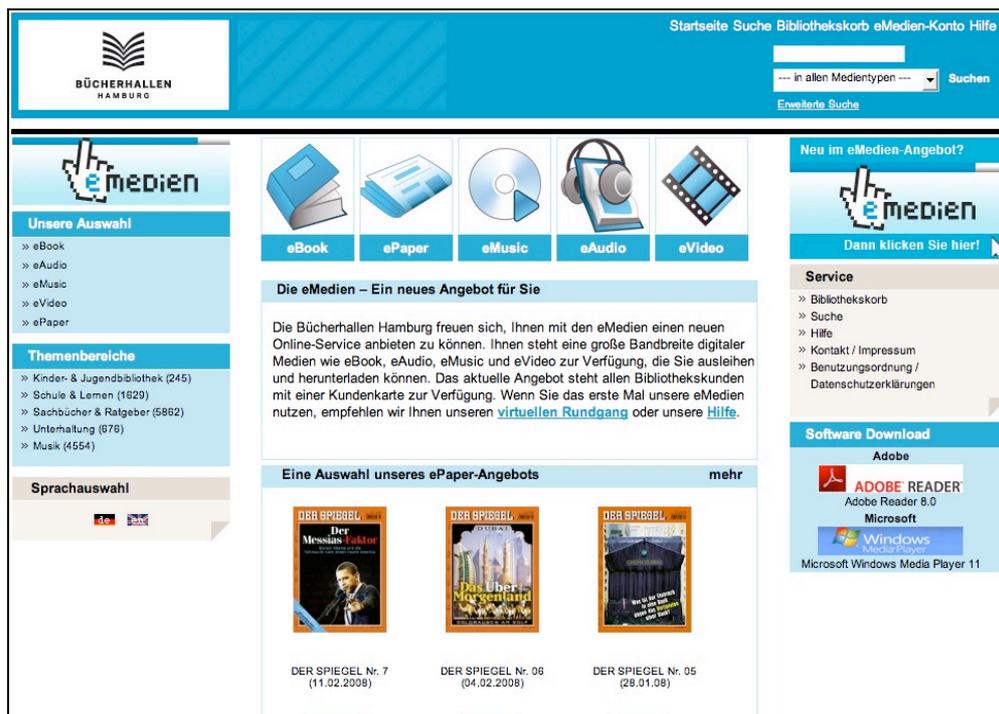


Abbildung 11: Startseite eMedien Bücherhallen Hamburg (vgl. BÜCHERHALLEN HAMBURG 2008a)

Das Angebot ist sowohl nach eMedienauswahl als auch nach Themenbereichen aufgeteilt. Die Themenbereiche wiederum sind in Unterkategorien aufgeteilt, und dort wird auch die Anzahl der vorhandenen eMedien angezeigt.

Themenbereiche	
>>	Kinder- & Jugendbibliothek (245)
>>	Schule & Lernen (1629)
	Arbeits- & Lerntechniken (9)
	Berufswahl & Bewerbung (17)
>>	Fächer (1585)
	Allgemeines (6)
	Astronomie (33)
	Biologie (86)
	Chemie (16)
>>	Deutsch (600)
	EDV (7)
	Englisch (22)
	Erdkunde (260)
	Französisch (2)
	Geschichte (182)
	Informatik (6)
	Jura (9)
	Kunst (24)
	Latein (8)
	Mathematik (6)
	Musik (67)
	Philosophie (14)
	Physik (54)
	Religion (51)
	Sachkunde (28)
	SoWi & Politik (71)
	Sport (8)
	Wirtschaft (25)
	Kinderuni (11)
>>	Prüfungsvorbereitung (5)
	Sonstiges (2)
>>	Sachbücher & Ratgeber (5862)
>>	Unterhaltung (676)
>>	Musik (4554)

Abbildung 12: Themenbereichsauswahl eMedien (vgl. BÜCHERHALLEN HAMBURG 2008a)

Neben der Auswahl über den Themenbereich steht dem Bibliothekskunden auch eine erweiterte Suche zur Verfügung. Hier kann nach Titel, Autor, Schlagwort, Jahr und ISBN gesucht werden. Eine „Feineinstellung“ der Suche ist auch gewährleistet: es kann konkret nach Medienformat, Sprache, Verlag und Kategorie gefiltert werden. Nach erfolgreicher Suche werden die Suchergebnisse aufgeführt.

Durch einen Klick auf das Vorschaubild erhält man weitere, detaillierte Informationen (dazu gehören z.B. die Angaben über Autor, Verlag, Erscheinungsjahr, ISBN, Seitenzahl, Format, sowie eine kurze Inhaltsangabe und die Option einer Leseprobe in PDF). Bei eAudio oder eVideo wird anstatt einer Leseprobe eine Hörprobe

oder ein kurzes Video angeboten. Gerade bei diesen eMedien ist die Dateigröße nicht unerheblich, welche auch angegeben wird.

Den Titel anzeigen



[In den Bibliothekskorb legen](#)

Titel: Von *hdl* bis *culßr*

Sprache und Kommunikation in den Neuen Medien

Herausgeber: Schlobinski, Peter

Jahr: 2006

Verlag: Dudenverlag

Sprache: Deutsch

ISBN: 978-3-411-04212-8

Format: Adobe Reader eBook

Umfang: 336 Ill., graph. Darst.

Dateigröße: 3 MB

Leseprobe:  ansehen

Schlagwort: Deutsch / Kommunikation / Internet / Aufsatzsammlung
Neue Medien / Kommunikation / Sprache / Aufsatzsammlung

Kategorie: Sachbücher & Ratgeber / Computer & Internet / Internet- & Telekommunikation
Sachbücher & Ratgeber / Sprachen / Sprachwissenschaften

Inhalt: Die Auswirkungen neuer Kommunikationsformen wie E-Mails, Chat oder SMS auf Sprach- und Kommunikationsgemeinschaften werden hier dargestellt. In dem vorliegenden Band werden in neunzehn Beiträgen u. a. folgende Themen behandelt: - Internetwortschatz und Anglizismen - E-Mail-Kommunikation - Mündlichkeit und Schriftlichkeit in der Chatkommunikation - Mensch-Maschine-Kommunikation - Sprache in Weblogs und elektronischen Gästebüchern - Sprachökonomie und Mehrsprachigkeit in den Neuen Medien - Text-Bild-Beziehungen im World Wide Web - neue Formen des Schreibens - SMS-Kommunikation

Abbildung 13: Ausschnitt Detailansicht Suchergebnis (vgl. BÜCHERHALLEN HAMBURG 2008b)

Darüber hinaus werden Verfügbarkeit, Exemplaranzahl und Vormerkungen angegeben. Auch die Nutzungsbedingungen, z.B. Angaben dazu, ob das eBook ausgedruckt werden darf, sind aus der Detailansicht zu entnehmen, ebenso wie die mögliche Ausleihdauer.

Exemplarinformationen ?	
Exemplare:	(1)
Verfügbar:	(1)
Vormerkung:	(0)
Verfügbar ab:	sofort
In den Bibliothekskorb legen	
Nutzungsbedingungen ?	
Ausleihdauer:	7 Tage
Drucken:	erlaubt
Transfer auf	erlaubt
Mobilgerät:	
Leseprobe	

Abbildung 14: Exemplarinformationen /Nutzungsbedingungen (vgl. BÜCHERHALLEN HAMBURG 2008b)

Es steht ein virtueller Bibliothekskorb zur Verfügung, in dem man die gewünschten eMedien für eine halbe Stunde ablegen kann. So kann der Bibliothekskunde mehrere eMedien suchen und ausleihen, allerdings ist die Ausleihe auf 6 Titel beschränkt. Die Titel können auch wieder aus dem Bibliothekskorb entfernt werden. Sollte das gewählte Medium bereits entliehen sein, kann der Bibliothekskunde einen „Vormerker“ setzen. Damit ist der Titel 48 Stunden reserviert. Der Bibliothekskunde wird dann per E-Mail an die registrierte E-Mail Adresse informiert, sobald der gewünschte Artikel wieder verfügbar ist.

Die im virtuellen Bibliothekskorb befindlichen eMedien stehen zur Ausleihe bereit und ein einfacher Klick auf „Jetzt ausleihen“ startet den Leihvorgang.

Selbstverständlich muss der Bibliothekskunde Inhaber eines gültigen Nutzerkontos sein, bei welchem er sich vor Beginn des eigentlichen Leihvorganges anmelden muss. Der Ausleihvorgang ist abgeschlossen, sobald das zu leihende Medium auf den Computer heruntergeladen wurde. Die Rückgabe der eMedien erfolgt automatisch, indem die Nutzung nach Ablauf der Leihfrist nicht mehr möglich ist. Die Daten befinden sich zwar noch auf der Festplatte des

Computers, lassen sich aber nicht mehr öffnen. Eine Abgabe vor Ablauf der Leihfrist ist derzeit nicht möglich.

Damit die eMedien auf dem heimischen Rechner genutzt werden können, müssen bestimmte Software-Vorraussetzungen geschaffen sein: beispielsweise ist ein Adobe Reader notwendig, um eBooks und ePaper lesen zu können. Voraussetzung zum Abspielen von eAudio, eMusic und eVideo ist der Windows Media Player 10, außerdem ist für diese Angebote eine Internet- Breitbandverbindung von Vorteil.

8. eMedien-Ausleihe mit dem Mobiltelefon – Voraussetzungen und Möglichkeiten der Umsetzung

In diesem Abschnitt soll die theoretische Möglichkeit der Umsetzung eines eMedien-Angebotes für Mobiltelefone behandelt werden. Hierzu wird geprüft, welche Voraussetzungen notwendig sind, um dieses Angebot nutzen zu können. Damit soll auch eine Empfehlung für technische Dienstleister öffentlicher Bibliotheken ausgesprochen werden. Beispielsweise müssen für die Bereitstellung von eMedien die Beschaffung, Verwaltung und Übermittlung der Daten möglich sein. Dies wird durch „Content Management Systeme“ gewährleistet. Einführend wird zunächst das „Content Management“ im Allgemeinen beleuchtet.

8.1 Grundlagen: Content Management und Content Management Systeme

Beginnend muss der Begriff „Content“ genauer betrachtet und definiert werden.

Content kann beispielsweise als Sammelbegriff für Daten, Grafiken, Audio- oder Videoformate dienen, die über Protokolle oder Netzwerke transportiert werden (vgl. ITWISSEN 2008a). Auch der

Inhalt von Webseiten wird als Content bezeichnet, dies können also Informationen oder Beiträge sein, die über das Web abzurufen sind (vgl. CONTENTMANAGER 2008).

Darüber hinaus wird auch alles, was an inhaltlicher Information in Datenbanken bereitgehalten und verwaltet wird, als Content bezeichnet (vgl. KAMPFFMEYER 2003, S. 6). Es handelt sich also um einen sehr vielschichtigen Begriff, der in den verschiedensten Zusammenhängen genutzt werden kann.

Kampffmeyer definiert den Begriff „Content“ folgendermaßen:

„Content (engl. Inhalt) ist Information in strukturierter, schwach strukturierter und unstrukturierter Form, die in elektronischen Systemen zur Nutzung bereitgestellt wird.“

- *Strukturierter Content sind Daten, die in einem standardisierten Layout aus datenbankgestützten Systemen bereitgestellt werden (z.B. formatierte Datensätze aus einer Datenbank)*
- *Schwach strukturierter Content sind Informationen und Dokumente, die zum Teil Layout und Meta-Daten mit sich tragen, jedoch nicht standardisiert sind (z.B. Textverarbeitungsdateien)*
- *Unstrukturierter Content besteht aus beliebigen Informationsobjekten, deren Inhalt nicht direkt erschlossen werden kann und die nicht eine Trennung von Inhalt, Layout und Metadaten besitzen (Bilder, GIF's, Video, Sprache, Faksimiles etc.)“ (KAMPFFMEYER 2003, S. 6)*

Zum Content gehören, wie bei Kampffmeyer erwähnt, auch Metadaten²⁰. Diese sind für die Verwaltung und die Kontrolle des Inhaltes zuständig.

„Content Management“ und „Content Management System“ sind Begriffe, die von den verschiedenen Anbietern und Anwendern in unterschiedlicher Weise benutzt werden. Content Management Systeme sind im Wesentlichen Softwarelösungen, welche das Content Management, also die Verwaltung des Contents, in verschiedenen Bereichen unterstützen wollen.

Hierzu gehört beispielsweise das Erstellen von Content (entweder direkt oder durch weitere Programme), sowie natürlich das eigentliche Content Management. Darüber hinaus sind die Bereitstellung (Präsentation und Auslieferung), die Kontrolle (Recht und Lizenzen) und die Personalisierung von Content auszeichnend für ein CMS.

8.2 Verschiedene Content Management Systeme

Es gibt verschiedene CMS-Klassen, welche im weiteren Verlauf beschrieben werden sollen. Die Betrachtung dieser verschiedenen Klassen soll als Grundlage für die Anforderungen an ein mögliches Content Management System für Mobilen Content dienen, auf die sich dann bezogen werden kann. Zunächst folgt eine Beschreibung von Web Content Management Systemen (inklusive der Push- und Pull-Technologie), danach werden Enterprise Management Systeme sowie Media Asset Management Systeme beschrieben und schließlich die Anforderungen an ein mobiles Content Management System.

²⁰ „Metadaten sind (strukturierte) Daten, die eine Ressource, eine Entität, ein Objekt oder andere Daten beschreiben. Sie können darüber hinaus dem Auffinden, der Verwendung sowie der Verwaltung einer Ressource, einer Entität etc. dienen...“ (DEUTSCHE NATIONALBIBLIOTHEK 2008a).

8.2.1 Web Content Management System (WEB-CMS)

Die Hauptaufgabe des WEB-CMS besteht in der Administration umfangreicher Internetseiten. Hierzu zählt beispielsweise die Einbindung von geschützten Bereichen, eCommerce und die Nutzung von Datenbanken, um die Seiten zu füllen. Somit umfasst das WEB-CMS die Verwaltung von Content auf Internetseiten und Internetportalen²¹.

Ein WEB-CMS hat verschiedene Funktionsbereiche. Hierzu zählt das Redaktionssystem, welches zum Editieren, Erstellen und zur Verwaltung der Internetseite dient. Das Web Site Operating System stellt den Content bereit; es baut auf Datenbanken auf. Die Web Design-Werkzeuge sind für Funktionalität, Design und Entwurf der Internetseite zuständig.

Das Web Content Management (WCM) unterteilt sich in vier Hauptkategorien:

- WCM Authoring

Diese Kategorie dient der Gestaltung der Webseiten und der Unterstützung des Workflows.

- WCM Repository

Die bereitgestellten Informationen werden hier intern verwaltet. Unter Anderem wird hier auch die Laufzeitumgebung²² bereitgestellt.

²¹ „Ein Internetportal ist die Einstiegs- und Navigationsseite für das World Wide Web (WWW), auf der alle relevanten Funktionen und Informationen für die Nutzung bereitgestellt werden...“ (ITWISSEN 2008b)

²² Eine Laufzeitumgebung stellt einer Anwendung verschiedene Funktionen zur Verfügung, während diese ausgeführt wird. Eine Laufzeitumgebung, oder auch „Runtime Environment“ ist eine Software (vgl. TECHTERMS 2008).

- WCM Publication

Hier werden Informationen per Pull- oder Push-Dienst bereitgestellt. Der Pull-Push-Dienst wird im folgenden Unterkapitel noch ausführlicher erläutert.

- WCM eBusiness

Basis für diese Lösung sind aufwendige Internetportale. Neben der reinen Aufbereitung, Verwaltung und Verteilung des Contents erlauben weitere Funktionen die individualisierte Nutzung und direkte Interaktion (vgl. KAMPPMEYER 2003, S. 8-9)

8.2.1.1 Die Push- und Pull-Technologie

Für die Datenübertragung können grundsätzlich zwei Varianten genutzt werden, je nachdem wie und wann die Daten übermittelt werden sollen. Entweder fordert der Nutzer die Informationen an (Pull), oder die Informationen werden ohne eigene Anstrengung des Nutzers von einem Server geliefert (Push).

Die Pull-Technologie

Bei der Pull-Technologie wird eine Anfrage vom Nutzer an den Server geschickt. Dieser antwortet auf die Anfrage, indem er die geforderten Daten an den Nutzer zurücksendet. Diese Variante ist im Internet bekannt und wird auch genutzt, ebenso wird sie von WAP unterstützt. Mobile Datenbankabfragen können hier ermöglicht werden, indem der Nutzer seine Anfrage an den Server schickt, welcher das Ergebnis nach erfolgreicher Suche in der Datenbank an den Nutzer zurückgibt (vgl. LEHNER 2003, S. 148)

Die Push-Technologie

Im Gegensatz zur Pull-Technologie wird die Übermittlung der Informationen und Daten im Rahmen der Push-Technologie vom Server angestoßen.

Hat der Anwender sich für einen Service- oder Informationsdienst angemeldet, bekommt er die gewünschten Informationen immer dann, wenn diese verfügbar sind. Die Push-Technologie ist seit der WAP-Version 1.2 verfügbar. (vgl. LEHNER 2003, S. 149)

8.2.2 Enterprise Content Management System

Das Enterprise Content Management (ECM) dient der Verwaltung und Erschließung der Informationen eines Unternehmens. (vgl. KAMPPFMEYER 2003, S. 10).

Es soll alle Informationen eines Unternehmens auf einer einheitlichen Plattform für die interne Nutzung (z.B. im Intranet; B2E²³), für die Nutzung im Partnerverbund und auch extern (Extranet, B2B²⁴) zur Verfügung stellen.

Für die Verwaltung unternehmensinterner Informationen umfasst ein ECM z.B. Dokumentenmanagement, Knowledge Management und Archivierung. Durch ECM-Systeme soll verhindert werden, dass Informationen redundant sind, sie sollen also nur einmal existieren.

Bei ECM-Systemen steht nicht in erster Linie die Darstellung von Inhalten im WEB im Vordergrund; es sollen vielmehr alle strukturierten und unstrukturierten Informationen eines Unternehmens erfasst und verwaltet werden (vgl. KAMPPFMEYER 2003, S. 9-14).

²³ Business to Employee

²⁴ Business to Business

8.2.3 Media Asset Management System

Ein verfügbares, recherchierbares und mehrfach verwendbares Media Asset besteht aus multimedialen Informationsobjekten, wie z.B. Bildern, Audio und Video, und aus strukturierten Metadaten. Diese Metadaten sind zum Beispiel Informationen zu Autoren, Formaten und Urheberrechten. Grundsätzlich ist ein Media Asset ebenso als Content zu sehen (vgl. KAMPFMEYER 2003, S. 33).

Zur Verwaltung der Media Assets dient ein Media Asset Management System (MAM-System). Ein solches wird zum Import und zur Speicherung von beliebigen Inhalten genutzt. Es verwaltet diese über Metadaten und hat die Fähigkeit, den multimedialen Content in verschiedenen Formaten auszuliefern. Die Erstellung der verschiedenen Formate erfolgt mit Hilfe eines Enkoders. Der Encoder ist ein Softwaretool, mit welchem die erforderlichen Formate erstellt werden und dient auch zur Kompression von Multimedia-Daten (vgl. HENNING 2007, S. 96). Über die Kernfunktionalitäten eines Content Management Systems hinaus ermöglichen MAM-Systeme die Speicherung von großen Datenmengen. Sollen die Inhalte öffentlich angeboten werden, müssen die Urheberrechte gewahrt werden, z.B. durch den Einsatz von Digital Rights Management (DRM). Auf dieses wurde in Kapitel 6 genauer eingegangen. Außerdem besteht in einem MAM-System auch die Möglichkeit der Abrechnung der genutzten Inhalte. Mithilfe eines MAM-Systems kann der enthaltene Content über verschiedene Kanäle „verteilt“ werden, so kann der angebotene Content zum Beispiel sowohl für WEB als auch für WAP angeboten, also mehrfach genutzt werden.

Eine Voraussetzung dafür, dass der Content in unterschiedlichen Formaten angeboten werden kann, ist die Speicherung

„medienneutraler Formate“. Aus diesen neutralen Formaten oder Quellformaten werden dann die jeweils benötigten Zielformate generiert (vgl. KAMPPFMEYER und RISSE 2007, S. 2-4).

8.3 Anforderungen an ein Mobile Content Management System

Nachdem in den vorherigen Kapiteln die verschiedenen Content Management Systeme kurz vorgestellt wurden, soll nun das Content Management für mobilen Content genauer betrachtet werden. Das heißt, dass ein Content Management System betrachtet werden soll, welches beispielsweise Content für mobile Endgeräte generieren, speichern, verwalten und ausliefern können soll.

Für Mobiltelefone müssen verschiedene Audio- und Videoformate bereitgestellt werden, sodass ein Mobile Content Management System in der Lage sein muss, diese zu generieren.

Wird der Content im WAP bereitgestellt, muss das mobile Endgerät genau erkannt werden, damit die Auslieferung des korrekten Contents gewährleistet ist. Jedes WAP-fähige Mobiltelefon identifiziert sich über einen Useragent. Der Useragent ist bei einem Mobiltelefon eine Kennung, die durch den WAP-Browser, mit dem der Nutzer die Angebote des jeweils gewünschten Dienstes nutzen kann, übermittelt wird. Bei Anfragen an den Server sendet der Browser die Informationen des jeweiligen Gerätes (vgl. KINDLER 2007, S. 1)²⁵.

Um Urheberrechte schützen zu können, muss das Digital Rights Management bei einem M-CMS angewendet werden können, es muss also den OMA DRM-Standard unterstützen.

Besonders wenn das eMedien Angebot einer Bibliothek für Mobiltelefone zugänglich gemacht werden soll, ist eine

²⁵ Ein Beispiel für den Useragent wäre: NokiaN73-1/2.0626.0.0.2 S60/3.0 Profile/MIDP-2.0 Configuration/CLDC1. Es werden genaue Informationen, z.B. über Gerätetyp und Softwareversion des Gerätes, übermittelt.

Kategorisierung von Wichtigkeit, damit der Content z.B. in unterschiedlichen Themenbereichen verwaltet werden kann.

Idealerweise vereint ein M-CMS die Qualitäten eines WEB-CMS oder Enterprise-CMS und die eines Media Asset Management Systems.

Für die Contentadministration ist beispielsweise ein WEB-CMS notwendig, damit dem Benutzer des M-CMS alle Möglichkeiten eines CMS zur Verfügung stehen. Das Media Asset Management System verwaltet die Media Assets, und bringt mit seinen Möglichkeiten, die in Kapitel 8.2.3 erläutert wurden, alle anderen notwendigen Voraussetzungen für ein M-CMS mit sich. Die einzelnen Komponenten eines möglichen M-CMS sollen in der folgenden Abbildung näher gebracht werden.

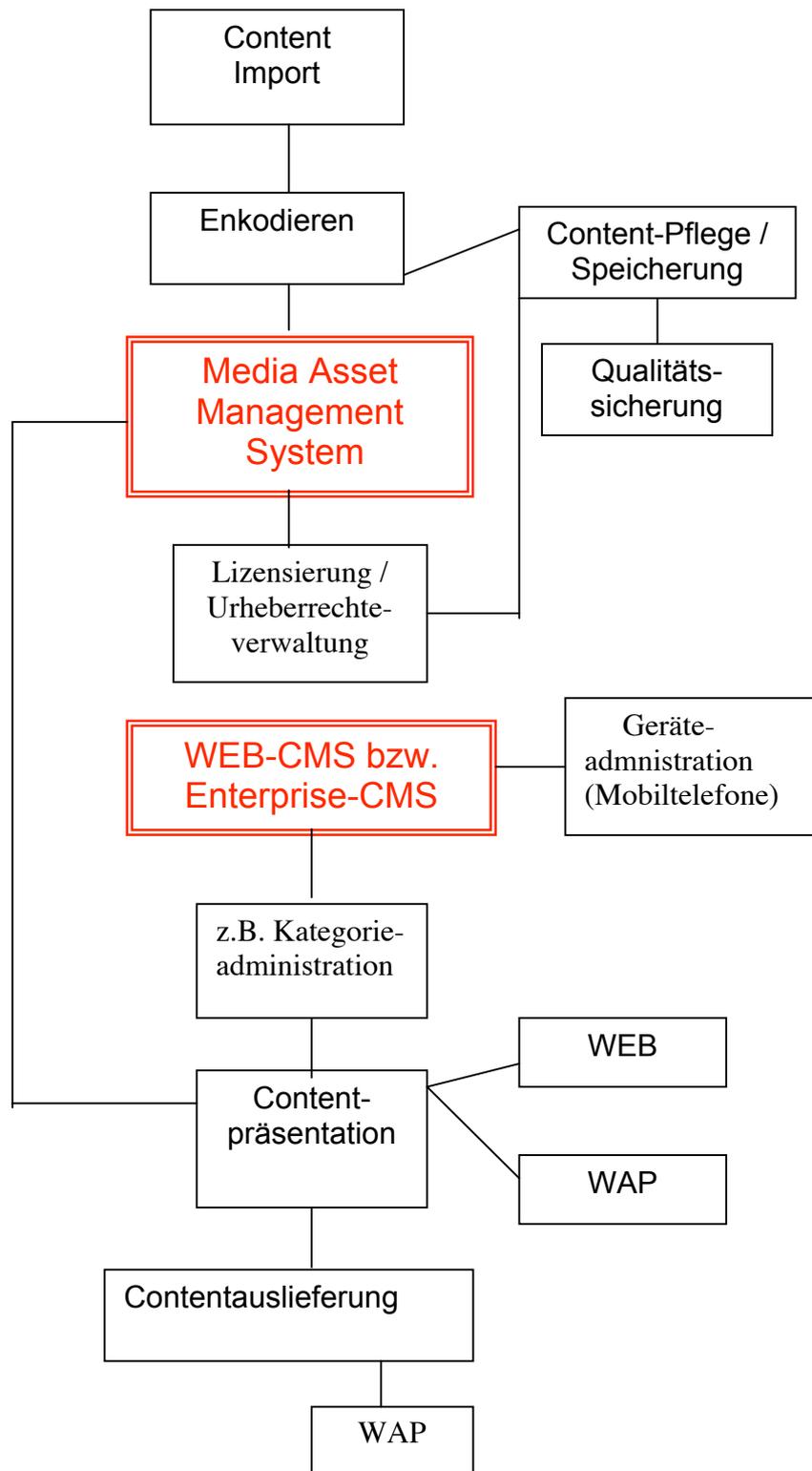


Abbildung 15: Komponenten eines M-CMS

8.4 Erweiterung eines CMS zu einem M-CMS

Im weiteren Verlauf werde ich die in Abb.15 gezeigten Komponenten eines mobilen Content Management Systems auf die Anwendung mit einem Bibliotheksdienst beziehen. Hierbei soll aufgezeigt werden, dass die Möglichkeiten, die in Kapitel 7 vorgestellte „Onleihe“ auch für das Mobiltelefon bereitzustellen, durchaus gegeben sind. Im ersten Abschnitt wird noch einmal kurz erläuternd auf die herkömmlichen Komponenten eines CMS eingegangen. Die zusätzlichen Erweiterungen und Voraussetzungen für die Unterstützung von Mobiltelefonen werden dann detaillierter beleuchtet. Hierbei geht es nicht um die konkrete technische Realisierung, sondern vielmehr um die Prüfung, ob eine technische Umsetzung möglich wäre. Das Ergebnis könnte dann als Empfehlung, beispielsweise für den technischen Dienstleister der „Onleihe“, dienen.

8.4.1 Die herkömmlichen Komponenten eines CMS

Wie schon erwähnt, muss ein M-CMS gewisse Voraussetzungen erfüllen, damit nach Möglichkeit eine große Anzahl der mobilen Endgeräte, welche sich am Markt befinden, unterstützt werden kann. Dazu gehört im Wesentlichen auch die Enkodierung der durch den Contentimport in das M-CMS gepflegten Quellformate in die benötigten Zielformate. Die für die En- bzw. Dekodierung benötigte Information, hängt davon ab, welche Endgeräte unterstützt werden sollen, und welche Formate diese verarbeiten können. Auf die Details dieser Geräteadministration wird im weiteren Verlauf noch genauer eingegangen.

Zunächst einmal gibt es verschiedene Möglichkeiten, den Content zu importieren. Hier muss genau analysiert werden, in welchen Mengen

und auf welchem Weg der Content importiert werden soll. Bei geringeren Mengen kann ein manueller Import in das bestehende M-CMS von Vorteil sein. Dies ist bei Audio-, Video- und Textdateien unproblematisch, da diese ohne weiteres – beispielsweise durch das Einlesen von Audio-CDs oder DVDs über ein Laufwerk - als Quelldateien im System gespeichert werden können. Nachteilig sind in einem solchen Fall jedoch sowohl der zeitliche Aufwand als auch die personelle Inanspruchnahme.

Eine andere Methode wäre der Import mit Hilfe eines „Content Importers“. Dieser stellt eine Systemkomponente dar, welche den Content per XML (eXtensible Markup Language) importiert, so können also Daten transportiert werden. Im Gegensatz zu HTML, was sich mit der Darstellung der Informationen im Browser befasst, wird mit XML geregelt, welche Informationen überhaupt zur Verfügung stehen (vgl. MSDN 2008a).

Dadurch, dass XML Inhalt und Darstellung trennt, kann ein Datenaustausch über verschiedene Plattformen vorgenommen werden (vgl. MSDN 2008b).

Für den Contentimport werden Content-Metadaten im XML-Format angeliefert, ebenso wie Verweise auf binäre Daten. Während des Importprozesses werden aus diesen Informationen die Media Assets erstellt. Der importierte Content wird dann in einer Datenbank gespeichert und zur weiteren Verarbeitung bereitgestellt.

Zur weiteren Verarbeitung zählt unter Anderem die Überprüfung der Qualität des importierten Contents. Hier kommen verschiedene Möglichkeiten in Frage, auf welche ich allerdings nicht tiefer eingehen werde, da eine Qualitätssicherung beim Content Management generell eine gesonderte Rolle spielen sollte und je nach Art des Contents unterschiedlich ist.

Der bereits erwähnte Prozess des Enkodierens findet im Anschluss an die Qualitätssicherung statt und wird mit Hilfe eines so genannten

Enkodern durchgeführt. Die generierten Zielformate werden wiederum in der Datenbank gespeichert. Auf die relevanten Formate wurde in Kapitel 5.3 genauer eingegangen.

Die so generierten Zielformate müssen ebenso mit Metadaten angereichert werden, damit sie als Media Assets voll genutzt werden können.

Damit die erstellten Media Assets sinnvoll verwaltet werden können, werden sie konkreten Media Asset-Typen zugewiesen.

Wenn man, wie bei der „Onleihe“ der DiViBib GmbH, eAudio und eMusik anbieten möchte, also zwei unterschiedliche Audio-Typen, dann werden diese Audio-Typen durch die Zuweisung von Media Asset-Typen klar voneinander getrennt. Für eAudio könnte man z.B. den Media Asset-Typen „eAudio_MP3“ erstellen, dem dann die Media Assets, welche für eAudio im MP3-Format generiert worden sind, zugeordnet werden. Für eAudio in AAC wäre der Media Asset-Typ „eAudio_AAC“ denkbar usw. Das Gleiche wäre dann auch für eMusik und eVideo anzuwenden.

Die Media Asset-Typen müssen dann noch einem korrekten Content-Typen zugewiesen werden. Der Content-Typ ist als Oberbegriff der einzelnen Media Asset-Typen zu sehen (vgl. Abb. 16)

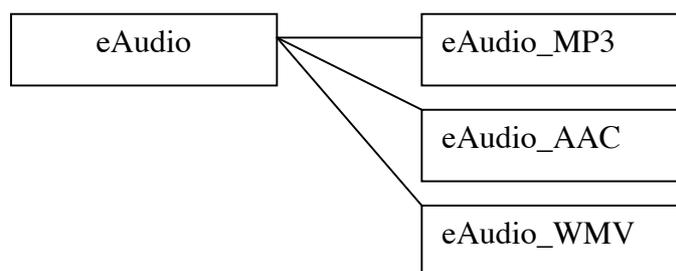


Abbildung 16: Beispiel einer Content-Type / Media Asset-Type Zuweisung

Die Lizenzen für den Content werden z.B. bei der „Onleihe“ durch die DiViBib GmbH mit den Verlagen ausgehandelt und dann an die teilnehmenden Bibliotheken weitergegeben. Lizenzmanagement ist eine essenzielle Komponente, da es sowohl die Urheberrechte sichert, als auch die Genehmigung erteilt, den Content anzubieten und zu vertreiben. Ebenso wird hier geregelt, auf welche Art und Weise und in welchen Mengen der Content angeboten werden darf. Für die Lizenzen werden Lizenzgebühren erhoben, die dann, wie im Falle der „Onleihe“, an die Verlage abgeführt werden.

Soll der Content für den Nutzer zugänglich gemacht werden, muss er kategorisiert werden. Hierzu dient das Kategoriemanagement, mit dessen Hilfe die angelegten Kategorien gepflegt, optimiert und auf dem aktuellen Stand gehalten werden. Außerdem bietet es die Möglichkeit, das bestehende Portfolio zu überprüfen und gegebenenfalls zu erweitern (vgl. ARVATO MOBILE 2008). Bei der Beschaffung von neuem Content spielt auch das Aushandeln von Lizenzen eine wichtige Rolle, auch hier kommt also das Lizenzmanagement wieder zum Tragen.

Das in Kapitel 7 vorgestellte Angebot der Hamburger Öffentlichen Bücherhallen zeigt ganz deutlich eine mögliche Präsentation des Contents im WEB. Dem Nutzer der „Onleihe“ wird über die WEB-Seite der Bibliothek das im CMS verwaltete Angebot dadurch zugänglich gemacht, dass er in den jeweiligen Kategorien recherchieren kann. Fordert der Nutzer den gewünschten Content per Mausklick an, wird dieser über den in Kapitel 8.2.1.1 beschriebenen Pull-Dienst auf den Rechner des Nutzers geladen.

8.5 Die Geräteadministration als wesentlicher Teil eines M-CMS

Die bestehende Möglichkeit, eMedien auf den heimischen Rechner zu laden und so auszuleihen, kann auch auf das Mobiltelefon erweitert werden. In diesem Kapitel wird geprüft, welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, um diesen Dienst auch für Mobiltelefone bereitzustellen.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Content für das Mobiltelefon anzubieten. Neben der herkömmlichen Downloadvariante auf den heimischen PC wäre es einmal die Möglichkeit, auf der bestehenden WEB-Seite eine weitere Auswahlfunktion für den Download auf das Mobiltelefon vorzuschlagen. Hier müsste der Bibliothekskunde vor dem Download das entsprechende Mobiltelefon, auf welches der Download stattfinden soll, auswählen. Somit hätte er die freie Wahl, beispielsweise sein geliehenes Hörbuch auf das Mobiltelefon oder auf den PC herunterzuladen. Darüber hinaus existiert die Variante, das komplette Contentangebot auch über ein WAP-Portal²⁶ zugänglich zu machen, welches dann noch zusätzlich bereitgestellt werden müsste.

Damit Content für das Mobiltelefon angeboten werden kann, ist die Geräteadministration eine notwendige Komponente in einem CMS, welches Content für Mobiltelefone bereitstellen soll.

Die Geräteadministration hat die Aufgabe, die für die Auslieferung von mobilen Content notwendigen Informationen zu verwalten und zu gewährleisten, dass der „richtige“ Content bei dem „richtigen“ Gerät ankommt.

²⁶ Wenn von einem Internetportal die Rede ist, versteht man darunter in der Regel die Einstiegsmaske und Navigationsseite in das Internet (vgl. ITWISSEN 2008b). Demnach ist ein WAP-Portal die Einstiegsmaske und Navigationsseite für WAP.

Zu diesen Informationen zählen:

- Gerätehersteller und Modell
- Zu verarbeitende Audio- und Videoformate
- Useragent
- DRM-Strategie
- Versendemethode
- Gerätebild

Grundsätzlich müssten zunächst einmal die Geräte erfasst werden, welche für eine „Onleihe“ über das Mobiltelefon unterstützt werden sollen. Hierbei sollte man beachten, dass z.B. ein Hörbuch eine gewisse Datengröße hat, und diese Datenmengen sollten nach Möglichkeit schnell und bequem auf das Mobiltelefon geladen werden können. Somit sollte in erster Linie beachtet werden, dass ausschließlich UMTS-fähige Geräte, welche eine schnelle Datenübertragung gewährleisten, unterstützt werden. Für alle anderen Geräte, die lediglich GPRS unterstützen, wäre der Download zu unkomfortabel und zeitaufwändig.

Die Sortierung der Geräte sollte nach einem möglichst einfachen Prinzip erfolgen, und zwar nach Hersteller und Gerätetyp. Diese Sortierung könnte z.B. bei der Präsentation im WEB beibehalten werden.

Über ein WAP-Portal würde dem Bibliothekskunden die Geräteauswahl abgenommen werden. Wenn ein Mobiltelefon auf ein WAP-Portal zugreift, übermittelt der WAP-Browser oder Micro-Browser des Gerätes eine Kennung, den Useragent. Über den Useragent identifiziert sich das Mobiltelefon am Server (vgl. Kapitel 8.3). Demnach würde dem Mobiltelefon auf dem WAP-Portal nur der Content angezeigt werden können,

der für das jeweilige Gerät in Frage kommt²⁷. Der korrekte Useragent muss auch dem Gerät zugeordnet werden, damit die Geräteauswahl einwandfrei funktionieren kann.

Damit wiederum der richtige Content für das Mobiltelefon angezeigt werden kann, ist eine Zuordnung der in Frage kommenden Media Asset-Typen, auf die in Kapitel 8.4.1 eingegangen wurde, notwendig. Für die Wahrung der Urheberrechte muss auch über die Geräteadministration die DRM-Strategie eingestellt bzw. zugewiesen werden.

Damit die Geräte auch auf der WEB-Seite mit Bildern angezeigt werden können, muss in der Geräteadministration dem jeweiligen Mobiltelefon ein entsprechendes Bild zugeordnet sein.

Die Auswahl nach Bildern hat den Vorteil, dass der Kunde, falls ihm die genaue Bezeichnung seines Gerätetyps nicht bekannt sein sollte, anhand des Bildes sein Telefon finden kann.

Damit der Content an das Mobiltelefon ausgeliefert werden kann, wird auch in der Geräteadministration die Auslieferungsmethode eingestellt. Diese wird im folgenden Abschnitt erklärt.

²⁷ In diesem Zusammenhang sollte auch das Open-Source Projekt WURFL genannt werden. Bei diesem Projekt werden alle Informationen über eine Vielzahl von Mobiltelefonen der ganzen Welt gesammelt und für Entwickler von WAP-Anwendungen bereitgestellt (<http://wurfl.sourceforge.net/>)

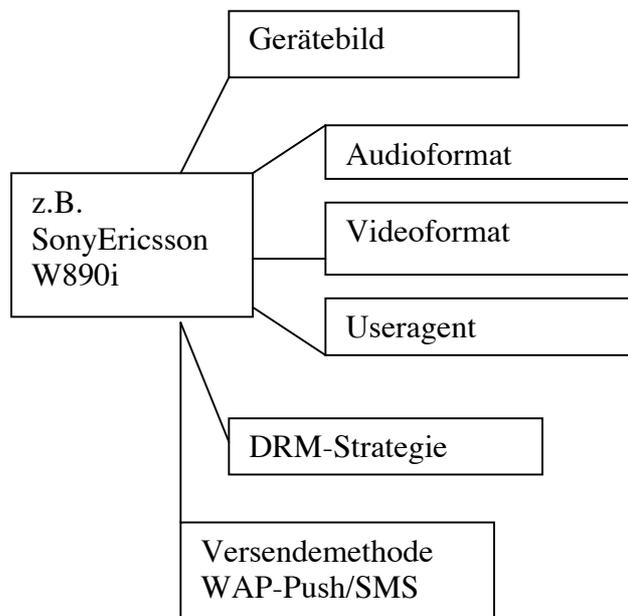


Abbildung 17: Zuzuweisende Informationen in der Geräteadministration

8.6 Contentauslieferung

Damit der Content an das Mobiltelefon ausgeliefert werden kann, muss diesem ein Downloadlink zugesendet werden. Eine Variante wäre es, den Link per SMS zu versenden, der Benutzer muss den Link dann abrufen, und der Download kann beginnen. Nachteil bei dieser Methode ist es, dass der Link nicht mehr als 160 Zeichen beinhalten darf. Eine weitere Variante wäre die WAP-Push Nachricht. Hier wird dem Gerät ebenso der Downloadlink zugesendet, allerdings erkennt das Mobiltelefon bei dieser Variante sofort, dass es sich hier um einen Downloadlink handelt. Der Benutzer braucht nur noch den Download zu bestätigen. Die WAP-Push Nachricht kann, wie die MMS, mehr Textzeichen übermitteln.

Die Auslieferung des Content erfolgt über eine so genannte Auslieferungsplattform. Diese berücksichtigt die eingestellten Parameter der Geräteadministration. Wenn der Kunde über ein WAP-Portal auf das Contentangebot zugreift, wird mit Hilfe der Useragenterkennung nur der Content angeboten, welcher auch für das jeweilige Endgerät zur Verfügung steht. Wenn er nun eine Auswahl trifft, werden die Informationen darüber, welcher Content ausgewählt wurde und wie dieser zu behandeln ist (DRM-Einstellungen, etc.), sowie die MSISDN (Rufnummer des Mobilfunkteilnehmers) in einer so genannten WAP-Session gespeichert. Dem Kunden wird dann eine WAP-Push Nachricht gesendet, in der ein Link übermittelt wird. Wird dieser Link nun aktiviert, erfolgt ein Zugriff auf die angelegte WAP-Session und die dort gespeicherten Informationen stehen zur Verfügung. Der Content wird dann, je nach gewählter DRM-Methode, an den Kunden ausgeliefert; der Download beginnt.

Wird der Content über eine WEB-Seite bestellt, werden Geräte- und Contentauswahl manuell getroffen. Der Kunde muss seine MSISDN eingeben, damit der Content dann auch an das Gerät versendet werden kann. Auch hier wird dem Kunden eine WAP-Push Nachricht gesendet. Der Link führt dann allerdings direkt auf den gewählten Content und dieser kann dann direkt heruntergeladen werden.

8.7 Beispiel einer möglichen Umsetzung

Die in Kapitel 7 vorgestellte Ausleihe von eMedien für den PC verschafft dem Kunden einer teilnehmenden öffentlichen Bibliothek eine Reihe von Vorteilen. Der Bibliothekskunde ist nicht mehr an Öffnungszeiten gebunden, er kann seine geliehenen eMedien auf andere Geräte übertragen und somit beispielsweise Hörbücher überall per MP3-Player hören. Die Rückgabe der eMedien kann nicht

vergessen werden, da nach der Ausleihfrist die Nutzungsrechte nicht mehr bestehen.

Die Erweiterung dieses Dienstes für das Mobiltelefon ist eine nahe liegende Variante, dem Bibliothekskunden einen noch bequemeren Dienst zu bieten, da dieser z.B. nicht mehr vom PC abhängig ist; darüber hinaus ist es nicht mehr notwendig, mehrere Geräte, wie Mobiltelefon und MP3-Player, gleichzeitig mit sich zu führen.

Für das Mobiltelefon sollten im Wesentlichen alle Funktionen zur Verfügung stehen, die auch bei der Ausleihe von eMedien für den PC gegeben sind.

Präsentation des eMedienangebotes

Es sind zwei Szenarien denkbar, wie die eMedien präsentiert und für den Download auf das Mobiltelefon verfügbar gemacht werden könnten. Wie in Kapitel 8.5 schon erwähnt, ist es zum einen vorstellbar, die Ausleihe über den gewohnten Internetauftritt der „Onleihe“ zu leiten.

Bevor die Ausleihe stattfindet, sollte dem Kunden allerdings die Option unterbreitet werden, die eMedien entweder auf seinen PC oder auf sein Mobiltelefon zu laden. Dieser Schritt ist sinnvoll, damit dem Kunden - sollte er sich für die Ausleihe über das Mobiltelefon entscheiden - nicht das gesamte eMedienangebot präsentiert wird, sondern nur die für Mobiltelefone in Frage kommenden Artikel. So würden eBooks im PDF-Format nicht angeboten werden, da das Display eines Mobiltelefons nicht für das komfortable Lesen langer Texte geeignet ist.

Wählt der Kunde nun das Angebot für den Download auf das Mobiltelefon, so sollte das eMedienangebot automatisch gefiltert werden. Es würden dann also nur noch die Contenttypen eMusik, eAudio und eVideo zur Auswahl stehen.

Als nächstes muss das Mobiltelefon ausgewählt werden, auf welches der Download stattfinden soll. Ist diesem Mobiltelefon wiederum nur eAudio oder eMusik über die Geräteadministration zugewiesen, würde dem Kunden dann auch nur das Angebot für diese eMedien angezeigt werden.

Die Geräteauswahl muss für den Bibliothekskunden übersichtlich und selbsterklärend sein, denn nicht jeder kennt die genaue Bezeichnung seines Mobiltelefons. Hierfür ist es, wie bereits erwähnt, hilfreich, die Mobiltelefone nach Hersteller und Gerätetyp zu sortieren und die Abbildungen der jeweiligen Geräte als Auswahlhilfe mit bereitzustellen. Ein Beispiel, wie die Geräteauswahl im WEB aussehen könnte, zeigt die folgende Abbildung.

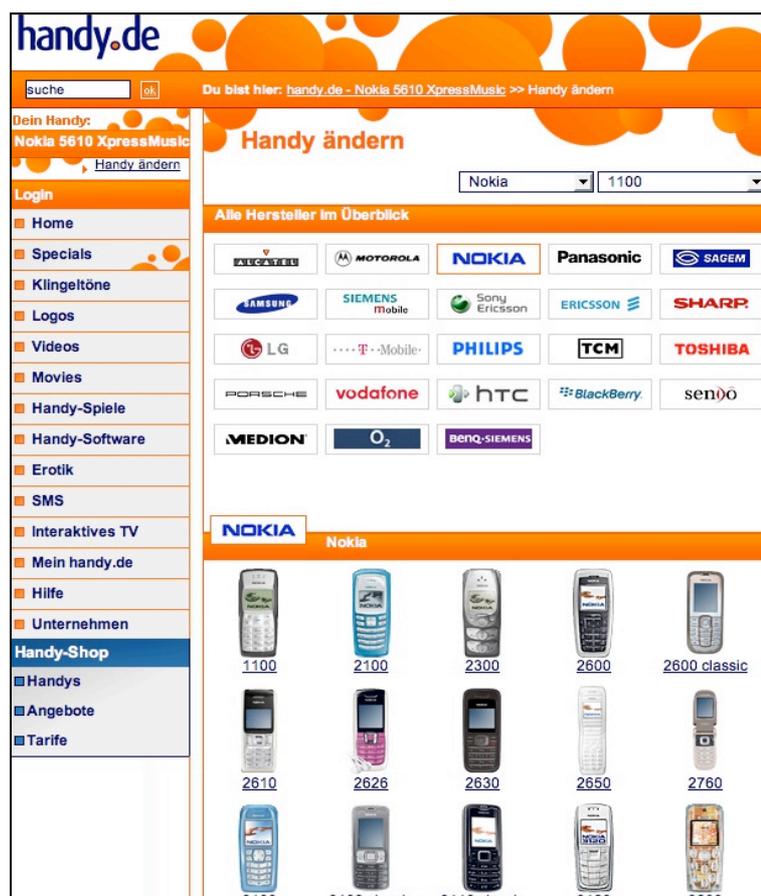


Abbildung 18: Geräteauswahl auf dem Portal www.handy.de (vgl. HANDY.DE 2008)

Stellt man das eMedienangebot hingegen über ein WAP-Portal bereit, wird dem Kunden eine Reihe von Schritten automatisch abgenommen.

Wie in Kapitel 8.3 erläutert, identifiziert sich ein Mobiltelefon mit einem Useragent. Greift man also mit einem Mobiltelefon auf ein WAP-Portal zu, kann der Server genau erkennen, um welches Mobiltelefon es sich handelt. Dementsprechend würde dem Kunden sofort das für sein Mobiltelefon in Frage kommende eMedienangebot angezeigt.

Wenn der Bibliothekskunde z.B. mit dem Mobiltelefon Sony Ericsson W890i auf das WAP-Portal der teilnehmenden Bibliothek zugreift, gleicht der Server die Informationen der Geräteadministration ab. Sind diesem Gerät nur Audioformate, also nur eAudio und eMusik zugewiesen, wird dem Kunden auch hier nur das Angebot für diese beiden Content-Typen angezeigt. eVideo steht dem Bibliothekskunden dann nicht zur Verfügung. Hier wird eine wesentliche Aufgabe der Geräteadministration deutlich.

Ein Beispiel der Umsetzbarkeit der Contentpräsentation im WAP bieten Anbieter von Mobile Entertainment-Produkten wie Klingeltönen, Handyspielen und Hintergrundbildern. Wenn man mit seinem Mobiltelefon die WAP-Seiten dieser Anbieter aufruft, stehen nur die jeweilige Content-Typen zur Verfügung, die auch von dem zugreifenden Mobiltelefon verarbeitet werden können, wie in Abb. 19 zu sehen ist.



Abbildung 19: Contentauswahl des WAP-Portals wap.handy.de

Diese Art der Contentpräsentation ist auch für die eMedien-Ausleihe vorzuschlagen.

eMedienauswahl

Wird die eMedienauswahl über die WEB-Seite getroffen, können der Aufbau der Auswahl und die Suche wie bei der bestehenden „Onleihe“ beibehalten werden. (vgl. Kapitel 7).

Auch über die WAP-Seite sollten die Content-Typen in Themenbereiche bzw. in Kategorien aufgeteilt werden, und ebenso kann und sollte eine Suchfunktion zur Verfügung gestellt werden, über die der Bibliothekskunde nach Autor, Buchtitel oder ISBN suchen kann. Eine erweiterte Suchfunktion, wie sie auf WEB-Seiten existiert, wäre zwar denkbar, für eine WAP-Seite allerdings zu umfangreich.

Auch für die eMedienauswahl im WAP sind Beispiele für die Umsetzung bei den Anbietern mobiler Entertainment Produkte zu finden.



Abbildung 20: Kategorieauswahl und Suchfunktion des WAP-Portals wap.handy.de

Wie Abb.20 zeigt, sind die Kategorie- bzw. Themenauswahl sowie die Suchfunktion auch im WAP übersichtlich und anwenderfreundlich.

Nach der erfolgten Suche sollten dem Bibliothekskunden die Treffer angezeigt werden. Der gewünschte Treffer kann nun ausgewählt werden.

Es ist zu empfehlen, dass dem Kunden nach der Auswahl eine kurze Beschreibung bzw. eine kurze Inhaltsangabe des gewählten Contents angezeigt wird. Auf dieser Anzeige könnte dann auch die Auswahl für den Start des Downloads angeboten werden.

Bevor allerdings der Download gestartet werden kann, muss sich der Bibliothekskunde autorisieren, um den Dienst in Anspruch nehmen zu können. Sowohl auf der WEB-Seite als auch auf der WAP-Seite identifiziert sich der Bibliothekskunde per Benutzernamen und Kennwort.

Hat sich der Bibliothekskunde für den Download über die WAP-Seite entschieden, startet der in Kapitel 8.6 beschriebene Prozess. Dem

Kunden wird per SMS oder per WAP-Push-Nachricht ein Downloadlink zugesendet. Die Rufnummer des Kunden ist durch die angelegte WAP-Session gespeichert, der Kunde muss also nicht seine MSISDN eingeben.

Wird die Ausleihe für das Mobiltelefon über die WEB-Seite geleitet, muss dem Bibliothekskunden die Möglichkeit gegeben werden, seine MSISDN einzugeben, damit der Downloadlink dem Mobiltelefon zugesendet werden kann.

Nach der Aktivierung des Downloadlinks werden die Daten auf das Mobiltelefon geladen und können genutzt werden. Der Ausleihvorgang wäre nach Beendigung des Downloads abgeschlossen.

Für Audiodateien wie eAudio und eMusik wären in AAC-komprimierte Audiodateien als „Standardformat“ zu empfehlen. Wie schon in Kapitel 5.3 erläutert, haben AAC-komprimierte Audiodaten bei nahezu gleicher Datengröße eine bessere Qualität im Vergleich zu MP3-komprimierten Audiodaten. Alle modernen UMTS Mobiltelefone unterstützen AAC.

Für Videodateien wären als Standard sowohl MPEG-4- als auch H.263-komprimierte Videodateien anzubieten. Hier müssen die Angaben der Hersteller genau ausgewertet werden, damit dem jeweiligen Mobiltelefon die korrekte Videodatei zugewiesen werden kann.

Die über das Mobiltelefon geliehenen eMedien müssen auch DRM-geschützt sein, damit die Nutzbarkeit der geliehenen Daten nur auf die Ausleihfrist beschränkt ist. In Kapitel 6 wurden die unterschiedlichen OMA DRM-Strategien beschrieben. Demnach wäre die DRM-Strategie „Forward Lock“ nicht zu empfehlen. Hier wären die eMedien nur für das Gerät zu nutzen, mit dem Sie geliehen worden sind. Es ist mit dieser Methode jedoch nicht

möglich, die Daten zeitlich begrenzt zur Verfügung zu stellen, sie wären endlos nutzbar.

Auch die OMA DRM Strategie „Seperate Delivery“ wäre nur bedingt zu empfehlen. Zwar kann mit dieser Strategie eine zeitliche Begrenzung der Nutzung eingestellt werden, jedoch wäre es dem Nutzer jederzeit möglich, die eMedien an andere Geräte weiter zu senden. Der Empfänger der Daten müsste dann einen neuen DRM-Schlüssel bestellen, was dann auch nur für registrierte Bibliothekskunden möglich wäre.

Die zu empfehlende Strategie wäre „Combined Delivery“. Bei dieser Strategie können die eMedien mit einer zeitlichen Nutzungsbeschränkung versehen werden und es ist auch nicht möglich, die eMedien an andere Geräte zu versenden, da die Nutzungsrechte nur für das Mobiltelefon gültig sind, mit dem die Ausleihe stattgefunden hat.

Gerade Hörbücher und Videos können so große Datenmengen umfassen, dass es dem Mobiltelefon nicht möglich ist, sie am Stück herunterzuladen. Somit wäre es sinnvoll, die von der Datenmenge her besonders umfangreichen eMedien in mehrere Datenblöcke aufzuteilen, die dann hintereinander heruntergeladen werden können.

9. Zusammenfassung und Ausblick

Ziel dieser Diplomarbeit war es, eine Empfehlung für einen technischen Dienstleister öffentlicher Bibliotheken auszusprechen, wie in Zukunft eine Ausleihe von eMedien über das Mobiltelefon umgesetzt werden könnte.

Zuerst wurde kurz die historische Entwicklung des Mobilfunks aufgezeigt. Hier wurde erklärt, dass der Mobilfunk schon in den frühen 20er Jahren des letzten Jahrhunderts eine interessante

Herausforderung darstellte, aber erst Anfang der 80er Jahre mehr und mehr an Komfort und Wichtigkeit erlangte.

Die Funktionsweise des GSM-Standards und die Weiterentwicklung zu UMTS sind dem Leser ebenso nahe gebracht worden wie die Entwicklung und die Funktionsweise des mobilen Internets.

Die Nachrichtenfunktion und das Internet auf dem Mobiltelefon wurden neben der Musik- und Videoplayerfunktion beschrieben. In Verbindung zur der Medienplayerfunktion des Mobiltelefons wurde auch auf die Kompressionsstandards von Musikdateien und Videodateien eingegangen.

Dass die Urheberrechte der eMedien auch auf dem Mobiltelefon gesichert werden können, ist im Abschnitt zu DRM beschrieben worden.

Der bestehende Dienst der Ausleihe von eMedien auf den heimischen Rechner, der von der DiViBib GmbH realisiert wird, wurde dem Leser aus der Sicht des Nutzers vorgestellt. Hierbei sind die einzelnen Schritte bis zur erfolgten Ausleihe beschrieben worden. Um eMedien anbieten zu können, ist das Content Management notwendig. Neben der Definition von Content wurde auf die verschiedenen Content Management Systeme eingegangen, um dann weiterführend eine Empfehlung für ein Content Management System zu geben, welches in der Lage ist, Content für Mobiltelefone bereitzustellen. Hierbei wurden die einzelnen Komponenten mit Bezug auf einen Bibliotheksdienst erläutert.

Abschließend ist aufgezeigt worden, wie eine Umsetzung des Dienstes aussehen könnte.

Die Arbeit hat gezeigt, dass die Umsetzung eines solchen Dienstes technisch möglich wäre. Alle notwendigen Voraussetzungen sind gegeben. Die Infrastruktur des Mobilfunknetzes kann eine schnelle Datenübertragung von größeren Datenmengen gewährleisten und die modernen Mobilfunkgeräte sind in der Lage, diese schnelle

Übertragung entgegenzunehmen. Ebenso bieten sie die Möglichkeit, DRM-geschützte Audio- und Videodateien wiederzugeben; somit wäre eine zeitlich begrenzte Nutzung der Daten, die für eine Ausleihe ausschlaggebend ist, gewährleistet.

Über ein Content Management System, welches für die Generierung, Verwaltung und Auslieferung von Inhalten für Mobiltelefone optimiert ist, könnte eine Ausleihe von eMedien für Mobiltelefone realisiert werden.

Die rasante Entwicklung des Mobilfunks der letzten Jahre zeigt, dass das Mobiltelefon ein immer wichtiger werdendes „Werkzeug“ für den Alltag ist. Die Verbindungskosten, die bei der Nutzung des mobilen Internets anfallen, werden durch das Angebot von Daten-Flatrates der Netzbetreiber immer erschwinglicher, und immer mehr Dienstleistungen, die mit dem Mobiltelefon in Anspruch genommen werden können, stehen zur Verfügung.

Daher liegt es nahe, dass auch Dienstleister öffentlicher Bibliotheken die Möglichkeiten des Mobiltelefons genauer betrachten sollten.

Es ist durchaus denkbar, dass in den kommenden Jahren alle Dienste, die für den heimischen PC zur Verfügung stehen, auch ausnahmslos für das Mobiltelefon bereitgestellt werden. Das schließt auch die eMedien-Ausleihe und den Download der eMedien über das Mobiltelefon mit ein.

Literaturverzeichnis

ARVATO MOBILE 2008

Glossar Kategoriemanagement (http://www.arvato-mobile.de/glossar.html?no_cache=1&tx_ahglossar_pi1%5BshowIndex%5D=15, zuletzt geladen am 25.07.2008)

APPLE 2008

Apple – iPhone - iTunes
(<http://www.apple.com/de/iphone/itunes.html>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

BIBLIOTHEK-DIGITAL 2008

Onleihe – Bibliothek Digital
(<http://www.bibliothek-digital.net>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

BITKOM 2008

Digitales Rechtemanagement : Kerntechnologie der digitalen
Wirtschaft
([http://www.bitkom.org/files/documents/Digitale_Rechte_Management\(3\).pdf](http://www.bitkom.org/files/documents/Digitale_Rechte_Management(3).pdf), zuletzt geladen am 25.07.2008)

BRINKER 2005

Brinker, Oliver: Dienste und Applikationen in Mobilfunknetzen :
UMTS - GPRS – GSM – i-Mode. 1. Aufl. Bremen : Inst. Zur
Entwicklung Moderner Unterrichtsmedien 2005

BSI 2008

Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik: GSM-
Mobilfunk – Gefährdungen und Sicherheitsmaßnahmen
(www.bsi.de/literat/doc/gsm/gsm.pdf, zuletzt geladen am 25.07.2008)

BÜCHERHALLEN HAMBURG 2008a

Die eMedien

(<http://www.bibliothek-digital.de/hamburg/frontend/welcome,51-0-0-100-0-0-1-0-0-0-0.html>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

BÜCHERHALLEN HAMBURG 2008b

Detailansicht Suchergebnis

(<http://www.bibliothek-digital.de/hamburg/frontend/mediaInfo,0-278-35179233-100-0-0-0-0-0-0-0.htm>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

CONTENTMANAGER 2008

Glossar Content

(http://www.contentmanager.de/ressourcen/glossar_2_content.html, zuletzt geladen am 25.07.2008)

ERDMANN und STANEK 2007

Erdmann, Gerald; Stanek, Charlotte: Ipod + Itunes. 2. Aufl.

Köln : O'Reilly 2007

DEUTSCHE NATIONALBIBLIOTHEK 2008

Metadaten

(<http://www.d-nb.de/standardisierung/metadaten/metadaten.htm>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

DIVIBIB 2008a

Angebot/Dienstleistungen der DiViBib GmbH

(<http://www.divibib.com/31.0.html>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

DIVIBIB 2008b

Wirtschaftliches Grundprinzip der Onleihe

(<http://www.divibib.com/30.0.html>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

ELEKTRONIK-KOMPENDIUM 2008a

ISO/OSI - 7 Schichtenmodell (<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/kom/0301201.html>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

ELEKTRONIK-KOMPENDIUM 2008b

Transmission Control Protocol
(<http://www.elektronik-kompodium.de/sites/net/0812271.htm>,
zuletzt geladen am 25.07.2008)

FILENSKY 2006

Filensky, Wilhelm: Entwicklung des öffentlichen Mobilfunks in Deutschland.
(http://www.fgf.de/publikationen/newsletter/einzel/NL_06-01/Entwicklung_des_oeffentlichen_Mobilfunks_in_Deutschland_02-06d.pdf, zuletzt geladen am 25.07.2008)

FORUM NOKIA 2006

Ring Tone Guidelines For Nokia Devices. Version 1.0, Januar 2006
(http://sw.nokia.com/id/5303f82c-ff19-45fc-b415-bddda1b2510d/Ring_Tone_Guidelines_For_Nokia_Devices_v1_0_en.pdf, zuletzt geladen am 25.07.2008)

GRASSMUCK 2006

Grassmuck, Volker: Wissenskontrolle durch DRM: von Überfluß zu Mangel.
(<http://edoc.hu-berlin.de/oa/bookchapters/rev8lenXRwM/PDF/264KdqdJcNBE.pdf>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

GREWENIG 2005

Grewenig, Christian: Ein Framework für Digital Rights Management. Diplomarbeit an der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg – Fachbereich Elektrotechnik und Informatik
(<http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/arbeiten/diplom/grewenig.pdf>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

GRÜNDHAMMER 2008

Gründhammer, Stefan: Eine kurze Einführung in die Technologie von WAP.
(<http://www.aspheute.com/artikel/20000605.htm>, zuletzt geladen 25.07.2008)

GSM-WORLD 2008

Membership Statistics
(http://www.gsmworld.com/about/membership/member_stats.shtml, zuletzt geladen am 25.07.2008)

HANDY.DE 2008

Geräteauswahl auf dem Portal
(<http://www.handy.de/chooseHandset.do?cat=0&chl=0&hset=307>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

HENNING 2007

Henning, Peter A.: Taschenbuch Multimedia. 4. aktualisierte Aufl. München : Carl-Hanser-Verlag, 2007

IT-ADMINISTRATOR 2008:

Luftschnittstelle
(<http://www.it-administrator.de/lexikon/luftschnittstelle.html>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

ITWISSEN 2008a

Definition Content

http://www.itwissen.info/definition/lexikon//_content_inhalt.html, zuletzt geladen am 25.07.2008)

ITWISSEN 2008b

Definition Portal

(http://www.itwissen.info/definition/lexikon//_portal_portal.html), zuletzt geladen am 25.07.2008)

ITWISSEN 2008c

Definition IMEI

(<http://www.itwissen.info/definition/lexikon/international-mobile-equipment-identity-IMEI-Internationale-Mobilfunkkennung.html>), zuletzt geladen am 25.07.2008)

IZMF 2008a

UMTS 1

<http://www.izmf.de/html/de/274.html>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

IZMF 2008b

UMTS 2

<http://www.izmf.de/html/de/275.html>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

IZMF 2008c

UMTS 3

<http://www.izmf.de/html/de/276.html>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

JUNG 2002

Jung, volker (Hrsg.): Handbuch für Telekommunikation. 2. überarb. Neuaufl. Berlin : Springer 2002

KAMPFFMEYER 2003

Kampffmeyer, Ulrich: Enterprise Content Management – zwischen Vision und Realität.

(http://www.project-consult.net/files/ECM_Whitepaper_20031027.pdf, zuletzt geladen am 25.07.2008)

KAMPFFMEYER und RISSE 2007

Kampffmeyer, Ulrich; Risse, Sarah: Media Asset Management.

([http://www.competence-site.de/product-information-management.nsf/66DC72C2A6094933C12572C3006E31CB/\\$File/media_asset_management_kampffmeyer.pdf](http://www.competence-site.de/product-information-management.nsf/66DC72C2A6094933C12572C3006E31CB/$File/media_asset_management_kampffmeyer.pdf), zuletzt geladen am 25.07.2008)

KINDLER 2007

Kindler, Martin: Entwicklung mobiler Web-Anwendungen.

(http://www.cityexperience.net/site/uploads/media/t3n_wurfl_einfuehrung_final.pdf, zuletzt geladen am 25.07.2008)

KLISCHAT 2001

Klischat, Susanne Martina: WAP-Services für die Hochschule der Medien: Erreichbarkeitsauskunft und Verzeichnisdienst. Diplomarbeit an der Fachhochschule Stuttgart – Hochschule der Medien

(<http://opus.bsz-bw.de/hdms/volltexte/2003/19/pdf/dipl-klischat.pdf>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

KUMAR 2007

Kumar, Amitabh: Mobile TV: DVB-H, DMB, 3G systems and rich media applications. Amsterdam; Boston : Elsevier/Focal Press, 2007

LEHNER 2003

Lehner, Franz: Mobile und drahtlose Informationssysteme : Technologien, Anwendungen, Märkte. Berlin : Springer 2007

MIELKE 2002

Mielke, Bernd: Übertragungsstandards und – bandbreiten in der Mobilkommunikation. In: Silberer, Günter; Wohlfahrt; Wilhelm, Thorsten (Hrsg.): Mobile Commerce. Grundlagen, Geschäftsmodelle, Erfolgsfaktoren. Wiesbaden : Gabler Verlag 2002, S. 185 - 202

MSDN 2008a

XMLGrundlagen

(<http://msdn2.microsoft.com/de-de/library/bb978979.aspx>,
zuletzt geladen am 25.07.2008)

MSDN 2008b

Metasprache XML

(<http://msdn2.microsoft.com/de-de/library/bb979196.aspx>,
zuletzt geladen am 25.07.2008)

TECCHANNEL 2008a

WAP Grundlagen

(<http://www.tecchannel.de/webtechnik/entwicklung/401246/index2.html>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

TECCHANNEL 2008b

Glossar HTTP

(<http://www.tecchannel.de/misc/article/glossar/index.cfm?pk=1624>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

TECCHANNEL 2008c

Zweite Runde für WAP

(<http://www.tecchannel.de/webtechnik/entwicklung/401753/index3.html>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

TECHTERMS 2008

RTE (Runtime Environment)

<http://www.techterms.com/definition/rte>, zuletzt geladen am
25.07.2008)

TELTARIF 2008

Was versteht man unter GPRS

(<http://www.teltarif.de/i/gprs-technik.html>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

TUROWSKI und POUSTTCHI 2004

Turowski, Klaus; Pousttchi, Key: Mobile Commerce :
Grundlagen und Techniken. Berlin : Springer 2004

UMTSLINK 2008

EMS: Aufgepeppelte SMS

(<http://umtslink.at/cgi-bin/reframer.cgi?..//sms/ems.htm>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

VERISIGN 2008

SSL – Informationszentrum

(<http://www.verisign.de/ssl/ssl-information-center/how-ssl-security-works/index.html>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

WEB.NOKIA 2008

MMS – Multimedia macht mobil

(<http://web.nokia.de/de/hintergrundberichte/2002/25540-framedPopup.html>, zuletzt geladen am 25.07.2008)

WIEGEMANN 2005

Wiegemann, Svenja: Implementierung einer benutzungsfreundlichen Oberfläche für mobile Endgeräte. In: Fuhlrott, Rolf u. a. (Hrsg) : Innovationsforum 2005. Wiesbaden : Verlag Dinges & Frick 2005, S. 183 - 271 (B.I.T. online – Innovativ, Bd. 11)

Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere, die vorliegende Arbeit selbständig ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen Quellen und Hilfsmittel als die angegebenen benutzt zu haben. Die aus anderen Werken wörtlich entnommenen Stellen oder dem Sinn nach entlehnten Passagen sind durch Quellenangabe kenntlich gemacht.

Ort/Datum

Unterschrift