

**Markus Roth**

# Videostreaming über drahtlose Netzwerke

**Diplomarbeit**

## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:**

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 2002 Diplomica Verlag GmbH  
ISBN: 9783832458393

**Markus Roth**

# **Videostreaming über drahtlose Netzwerke**

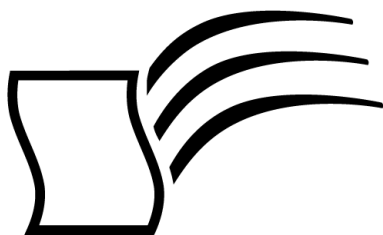


---

Markus Roth

# Videostreaming über drahtlose Netzwerke

Diplomarbeit  
an der Hochschule Mittweida (FH)  
Fachbereich Medien und Elektrotechnik  
4 Monate Bearbeitungsdauer  
August 2002 Abgabe



***Diplom.de***

Diplomica GmbH \_\_\_\_\_  
Hermannstal 119k \_\_\_\_\_  
22119 Hamburg \_\_\_\_\_

Fon: 040 / 655 99 20 \_\_\_\_\_  
Fax: 040 / 655 99 222 \_\_\_\_\_

agentur@diplom.de \_\_\_\_\_  
www.diplom.de \_\_\_\_\_

ID 5839

Roth, Markus: Videostreaming über drahtlose Netzwerke

Hamburg: Diplomatica GmbH, 2002

Zugl.: Mittweida, Fachhochschule für Wirtschaft und Technik, Diplomarbeit, 2002

---

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomarbeiten Agentur, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Diplomatica GmbH

<http://www.diplom.de>, Hamburg 2002

Printed in Germany

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
Abbildungsverzeichnis.....	1
Abkürzungsverzeichnis.....	3
<b>1 Streaming Media.....</b>	<b>5</b>
1.1 Datentransport im Internet.....	5
1.2 Übertragung von Video- und Audiodaten.....	6
1.3 Live und On Demand.....	7
<b>2 Übertragungsbandbreite.....</b>	<b>8</b>
2.1 Zugangsnetze.....	10
2.1.1 Drahtgebundene Zugangsnetze.....	10
2.1.1.1 ISDN.....	10
2.1.1.2 XDSL.....	10
2.1.2 Drahtlose Zugangsnetze.....	11
2.1.2.1 HSCSD.....	11
2.1.2.2 GPRS.....	11
2.1.2.3 UMTS.....	12
2.1.2.4 WLAN.....	13
2.1.3 Übersicht: Datenraten der Zugangsnetze.....	14
2.2 Unicast Übertragung.....	15
2.3 Multicast Übertragung.....	16
2.4 Splitter und Cache-Server.....	17
2.5 Quality of Service.....	18
2.6 Surestream/ Multibit.....	20
<b>3 Übertragungsprotokolle.....</b>	<b>21</b>
3.1 OSI-Referenzmodell.....	22
3.2 Internet Protokoll (IP).....	22
3.3 Transportprotokolle.....	23
3.3.1 TCP.....	23
3.3.2 UDP.....	24
3.4 Streaming Media Protokolle.....	25

3.4.1	RTP und RTCP.....	25
3.4.2	RTSP.....	26
4	<b>Videokompression.....</b>	27
4.1	Unkomprimierte Videodaten.....	27
4.2	Datenkompression.....	27
4.3	Videocodecs.....	29
4.3.1	MPEG-4.....	29
4.3.2	Windows Media Videocodecs.....	31
4.3.3	RealSystem Videocodecs.....	33
5	<b>Microsoft Windows Media Technologies..</b>	35
5.1	Microsoft Streaming Protokolle.....	35
5.2	Windows Media Encoder.....	37
5.2.1	Einrichten der Audio- und Videoquellen.....	38
5.2.2	Bearbeiten und erstellen von Profilen.....	39
5.3	Windows Media Server.....	45
5.3.1	Unicastveröffentlichungspunkt.....	46
5.3.2	Multicaststation.....	46
5.3.3	ASX-Ankündigungsdatei.....	47
6	<b>RealSystem.....</b>	48
6.1	Protokolle und Kanäle.....	48
6.2	RealProducer Plus.....	49
6.2.1	Quellmaterial und Ziel.....	49
6.2.2	Konfiguration des Mediastreams.....	51
6.3	RealServer.....	55
6.3.1	Mount Points.....	56
6.3.2	Multicasting und Splitting des RealSystems.	57
6.3.3	RAM-Dateien.....	58
7	<b>Videostreaming Demonstrationsysteme.</b>	59
7.1	WLAN Demonstrator.....	59
7.2	GPRS Demonstrator.....	60



8	<b>Videostreaming Tests</b> .....	61
8.1	Framerate – Bildqualität.....	63
8.1.1	<i>WLAN</i> .....	64
8.1.2	<i>UMTS</i> .....	66
8.1.3	<i>GPRS</i> .....	67
8.2	Reale Bitraten und Protokoll-Overhead.....	67
8.2.1	Windows Media.....	68
8.2.1.1	<i>WLAN</i> .....	69
8.2.1.2	<i>UMTS</i> .....	69
8.2.1.3	<i>GPRS</i> .....	69
8.2.2	RealSystem.....	70
8.2.2.1	<i>WLAN</i> .....	70
8.2.2.2	<i>UMTS</i> .....	71
8.2.2.3	<i>GPRS</i> .....	71
8.3	Datenrate bei GPRS.....	74
8.4	Vergleich WM und Real bei 35 Kbit/s.....	76
8.5	Pocket PC „Compaq iPAQ“.....	78
8.6	Fazit.....	80
A	Anlagen.....	82
A.1	Auflistung der Hard- und Software.....	82
A.2	Parameter Profile und Messergebnisse.....	83
A.3	Scripttypen bei Windows Media.....	107
A.4	ASX – Dateien.....	108
A.5	Referenzierung von Realmedia Inhalten	109
	Literaturverzeichnis.....	110

## Abbildungsverzeichnis

Abb.		Seite
1.1	Paketbasierter Datentransport im Internet.....	6
1.2	Streamingkette bei Live- und OnDemand Streams.....	8
2.1	WLAN Systemarchitekturen.....	14
2.2	Unicast Datenübertragung.....	16
2.3	Multicast Datenübertragung.....	17
2.4	Application Layer Multicast.....	18
2.5	SureStream Technologie von RealNetworks.....	20
3.1	OSI-Referenzmodell.....	22
3.2	UDP-Header.....	25
3.3	RTP Protocol Stack.....	26
4.1	MPEG-4 Datenraten und Auflösungen.....	30
4.2	Group of Pictures (GOP).....	31
5.1	Windows Media Systemarchitektur und Protokolle.....	36
5.2	Windows Media Encoder 7.1 Benutzeroberfläche.....	37
5.3	Profile.....	40
5.4	Zielgruppenauswahl.....	40
5.5	Auswahl des Audio- und Videocodecs.....	41
5.6	Einstellung der Framerate und Bildqualität.....	43
5.7	Übersicht der Profileinstellungen.....	44
5.8	Windows Media Administrator.....	45
6.1	Übertragungsprotokolle RealSystem.....	48
6.2	Benutzeroberfläche RealProducer Plus 8.51.....	49
6.3	Input Source und Output.....	50
6.4	Streamkonfiguration.....	51
6.5	Target Audience Settings – Framerate.....	53
6.6	Auswahl Videocodec.....	53
6.7	Variable Bit Rate und Constant Bit Rate.....	54
6.8	RealSystem Administrator.....	56
7.1	Systemarchitektur WLAN Demonstrationssystem.....	59
7.2	Systemarchitektur GPRS Demonstrationssystem.....	61
8.1	Übersicht Medienbitraten und Auflösungen.....	62

8.2	Testsequenzen.....	63
8.3	Vergleich Windows Media Profil mit 15 und 25 fps.....	64
8.4	Encoder Parameter Profil „WLAN1-WM“ .....	65
8.5	Übersicht Untersuchte Framerraten bei 113 Kbit/s.....	66
8.6	Encoder Parameter Profil „UMTS2-WM“ .....	66
8.7	Encoder Parameter Profil „GPRS2-WM“ .....	67
8.8	Bandbreitenbedarf bei MMSU und HTTP.....	68
8.9	Bandbreitenbedarf bei RTSP und HTTP.....	72
8.10	Bandbreiten in Abhängigkeit von Encoding-Optionen und Protokoll.....	73
8.11	Bandbreitendiagramm am Beispiel des Profils „GPRS2-RM“..	74
8.12	Bandbreitendiagramm SureStream.....	75
8.13	Encoder Parameter des RealProducer 8.5 für GPRS.....	76
8.14	Encoder Parameter des Media Encoder 7.1 für GPRS.....	76
8.15	Vergleich Windows Media Video V8 und RealVideo 8 Codec.	77
8.16	Windows Media Player for Pocket PC.....	79

## Abkürzungsverzeichnis

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
AP	Access Point
ASF	Advanced Streaming Format
ASX	ASF Stream Redirecting
BSS	Basic Service Set
CBR	Constant Bit Rate
CCD	Charge Coupled Device
DCT	Diskrete Cosinus Transformation
DSL	Digital Subscriber Line
DV	Digital Video
DVB	Digital Video Broadcast
DVD	Digital Versatile Disc
ESS	Extended Service Set
fps	Frames per second
FTP	File Transfer Protocol
GOP	Group of Pictures
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global System for Mobile Communications
HDTV	High Definition Television
HSCSD	High Speed Circuit Switched Data
HTTP	Hypertext Transport Protocol
IBSS	Independent Basic Service Set
IEEE	Institute of Electrical and Electronical Engineers
IETF	Internet Engineering Task Force
IP	Internet Protocol
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISO	International Organisation for Standardisation
Kbps	Kilo bit per second
LAN	Local Area Network
MMS	Microsoft Media Server Protocol
MMST	Microsoft Media Server Protocol/TCP

MMSU	Microsoft Media Server Protocol/UDP
MPEG	Moving Picture Expert Group
MSBD	Media Stream Broadcast Distribution Protocol
NTSC	National Television System Committee
OSI	Open Systems Interconnection
PAL	Phase Alternating Line
PNA	Progressive Networks Audio Protokoll
QCIF	Quarter Common Intermediate Format
QoS	Quality of Service
RM	Real Media
RSVP	Resource Reservation Protocol
RTCP	Real-Time Control Protocol
RTP	Real-Time Transport Protocol
RTSP	Real-Time Streaming Protocol
SDI	Serial Digital Interface
SDP	Session Description Protocol
SECAM	Séquentielle Couleur à Mémoire
SVT	Scaleable Video Technologie
TCP	Transmission Control Protocol
TDMA	Time Division Multiple Access
TTL	Time-to-Live
UDP	User Datagram Protocol
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
URL	Uniform Resource Locator
VBR	Variable Bit Rate
WLAN	Wireless Local Area Network
WMA	Windows Media Audio
WMV	Windows Media Video
WWW	World Wide Web