

# Diplomarbeit

## „Digitalisierung der Radioverbreitung“

Ausgeführt zum Zweck der Erlangung des akademischen Grades eines  
**Dipl.-Ing. (FH) Telekommunikation und Medien**  
am Fachhochschulstudiengang Telekommunikation und Medien St. Pölten

unter der Erstbetreuung von

Dipl.-Ing. Hannes Raffaseder

Zweitbegutachtung von

Dipl.-Ing. Dr. Alois Frotschnig

ausgeführt von

Martin Schiner  
tm0210038100

St. Pölten, am 7. September 2006

Unterschrift

# Ehrenwörtliche Erklärung

Ich versichere, dass

- ich diese Diplomarbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfe bedient habe.
- ich dieses Diplomarbeitsthema bisher weder im Inland noch im Ausland einem Begutachter/einer Begutachterin zur Beurteilung oder in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Diese Arbeit stimmt mit der von den Begutachtern beurteilten Arbeit überein.

.....

.....

Ort, Datum

Unterschrift

## Zusammenfassung

Die Digitalisierung der Radioverbreitung und die damit verbundenen Erfordernisse und Möglichkeiten sind zurzeit die aktuellsten Themen in der weltweiten Medienlandschaft. Rundfunkbetreiber wollen auch in Zukunft ihr Angebot gewährleisten und sehen sich mit einer Reihe von neuen Herausforderungen konfrontiert. Aus der Vielzahl der technischen Möglichkeiten gilt es die effizienteste und wirtschaftlich vielversprechendste Variante zu wählen, gleichzeitig müssen die Rundfunker in der wachsenden Konkurrenz durch Mobilfunker und Medienportale bestehen. Nicht zuletzt gilt es, die medialen Bedürfnisse der Konsumenten zu befriedigen, der gewünschte Content ist überall und jederzeit bereitzustellen.

Die Auswirkungen auf Konsumenten und den Workflow von Hörfunkanstalten werden anhand einer Gegenüberstellung verschiedener technischer Verfahren und durch die Analyse von Interviews mit Experten aus der Rundfunkwelt untersucht. Die wichtigsten Ergebnisse sind:

- Zur erfolgreichen Umsetzung der Radiodigitalisierung ist eine enge Kooperation aller Beteiligten unerlässlich, dazu gehören der duale Rundfunk, Industrie, Netzbetreiber, Regulatoren bzw. Politik, Handel und die Konsumenten.
- Durch die Digitalisierung der Verbreitung allein sind am Workflow bei den Rundfunkbetrieben keine Änderungen feststellbar. Sobald das Angebot entsprechend den Möglichkeiten des digitalen Rundfunks und der Erwartungen der Konsumenten erweitert wird, wird der traditionelle Rundfunk seine Vielseitigkeit unter Beweis stellen müssen.
- Der Mehrwert aus der Digitalisierung und die daraus folgende Akzeptanz bei den Konsumenten kann nur aus Spartenkanälen, Datendiensten und Interaktivität gewonnen werden.

## Abstract

The digitalisation of radio broadcasting and its interconnected requirements and possibilities are the most up-to-date issues in the media community today. Radio broadcasters want to guarantee their services in the future and see themselves confronted with a series of challenges. From the variety of technological possibilities, it is imperative to choose the most efficient and economically promising option. Simultaneously they have to stay in business facing growing competition through mobile telephone services and media portals. Last but not least they have to serve the needs of their customers, and the desired content has to be delivered anytime anywhere.

These issues are going to be examined by means of comparison of different technical systems and the analysis of expert interviews from the broadcasting business. The major results are:

- To achieve a successful conversion towards digital broadcasting a tight cooperation of all parties involved is essential, i.e. broadcasters, industry, network operators, regulatory authorities, politics, trade and consumers.
- Due to the digitalisation of distribution there will be no remarkable changes to workflows in broadcasting industries. Once services expand corresponding to the possibilities of digital broadcasting and the expectations of the consumers, traditional broadcasters will have to prove their versatility.
- The additional value for consumers via digital broadcasting can only be found in sub-channels, data services and interactivity.

# INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG.....	1
2	MODULATIONSVERFAHREN .....	3
2.1	Analoge Modulationsverfahren .....	3
2.1.1	Multiplexverfahren .....	4
2.1.2	Amplitudenmodulation .....	6
2.1.3	Frequenzmodulation.....	10
2.2	Digitale Modulationsverfahren .....	12
2.2.1	Amplitude Shift Keying .....	14
2.2.2	Frequency Shift Keying .....	15
2.2.3	Phase Shift Keying .....	16
2.2.4	QAM - Quadraturamplitudenmodulation.....	18
2.2.5	COFDM – Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex.....	18
2.2.6	CDMA - Code Division Multiple Access .....	22
2.3	Verlustbehaftete Audiokompression .....	25
2.3.1	MPEG 1 Layer II .....	25
2.3.2	MPEG 4 AAC.....	26
2.3.3	MPEG 4 AAC+.....	27
3	HÖRFUNKSTANDARDS .....	28
3.1	Analoge Hörfunksstandards .....	28
3.1.1	LW - Langwelle.....	28
3.1.2	MW - Mittelwelle .....	31
3.1.3	KW - Kurzwelle .....	34
3.1.4	UKW - Ultrakurzwelle .....	38
3.2	Digitale Hörfunkstandards .....	41
3.2.1	Terrestrisch-digitale Radioübertragung.....	42
3.2.1.1	DAB - Digital Audio Broadcasting .....	42
3.2.1.2	DRM - Digital Radio Mondiale .....	47
3.2.1.3	HD-Radio / IBOC .....	50
3.2.1.4	DVB-T / Digital Video Broadcasting – Terrestrial .....	55
3.2.2	Terrestrische Weiterentwicklungen: .....	57
3.2.2.1	DRM+ / Digital Radio Mondiale Plus .....	57
3.2.2.2	DVB-H / Digital Video Broadcasting - Handheld.....	58
3.2.2.3	DMB – Digital Multimedia Broadcasting .....	60
3.2.2.4	DXB – Digital Extended Broadcasting .....	61

3.2.3	Satellitengestützte Radioübertragung .....	62
3.2.3.1	Digitales Satellitenradio - DSR .....	63
3.2.3.2	Astra Digital Radio – ADR .....	64
3.2.3.3	DVB-S / Digital Video Broadcasting Satellite.....	65
3.2.3.4	Worldspace .....	66
3.2.3.5	Sirius Satellite Radio und XM-Radio.....	67
3.2.4	Kabelgestützte Radioübertragung.....	68
3.2.5	Internet-Radio.....	69
3.3	Übersicht Übertragungsverfahren.....	72
4	EMPIRISCHE ANALYSE .....	73
4.1	Welche Auswirkungen und neue Möglichkeiten hat die Rundfunk-Digitalisierung auf das Workflow-Management in der Radioproduktion am Beispiel des ORF? .....	75
4.1.1	Bestehender Workflow .....	75
4.1.2	Neue Dienste.....	77
4.1.3	Unterschiede in der Verbreitung.....	79
4.2	Welche Auswirkungen bzw. Möglichkeiten hat die Rundfunk-Digitalisierung für Konsumenten?.....	81
4.2.1	Empfangs- und Audioqualität .....	81
4.2.2	Programmvierfalt.....	82
4.2.3	Neue Dienste.....	84
5	FAZIT .....	86
	Quellenverzeichnis.....	89
	Abbildungsverzeichnis .....	93
	Tabellenverzeichnis.....	94
	Abkürzungsverzeichnis .....	95
	Anhang.....	98

### **Anmerkung des Verfassers:**

Alle in dieser Arbeit gebrauchten Begriffe verstehen sich als geschlechtsneutral, dies möge der leichten Lesbarkeit dienen und ist keineswegs Ausdruck einer persönlichen Gewichtung.

Der Verfasser bedankt sich herzlich bei Ing. Karl Petermichl, ORF Hörfunk, für die Unterstützung.

# 1 EINLEITUNG

Am Nationalfeiertag 2006 beginnt in Österreich eine neue Ära des Rundfunks: Die digital-terrestrische Ausstrahlung der Fernsehprogramme ORF 1, ORF 2 und ATV Plus beginnt in den Landeshauptstädten Österreichs und deren Umgebung. Im Frühjahr 2007 wird begonnen, die analogen Sendeanlagen Schritt für Schritt abzuschalten. Neben dem bereits digitalen Satelliten- und Kabelfernsehen wird auch der dritte Verbreitungsweg digital. Im Gegensatz zu diesen klaren Verhältnissen im Fernsehbereich hat die Digitalisierung der Hörfunkverbreitung mit vielen Problemen zu kämpfen. Es steht eine Vielzahl von technischen Verfahren zur Ausstrahlung in Diskussion, von denen sich bisher keines weltweit durchgesetzt hat. Die Verfügbarkeit von Ressourcen im Frequenzspektrum stößt bei der Vielzahl von implementierten Verfahren an ihre Grenzen. Abbildung 1 (S. 2) gibt einen Überblick, wie im Laufe der Zeit die Flut an technischen Möglichkeiten zugenommen hat. Eine klare Formatentscheidung ist daher dringend notwendig.

Den Konsumenten interessiert nicht, auf welchem Verbreitungsweg welche Technologie eingesetzt wird, sondern, was hat er davon, welche Inhalte bekommt er und welche Anwendungen sind damit möglich? Der Übergang zum digitalen Rundfunk ist nur mit neuen Empfangsgeräten zu bewerkstelligen, die vom Endverbraucher bezahlt werden müssen. Dies wird er nur dann tun, wenn er von dem neuen Medium und den damit verbundenen Möglichkeiten überzeugt wird.

Inhalt der vorliegenden Arbeit ist es, zunächst anhand einer Literaturanalyse eine Übersicht über die technischen Verfahren zu bieten, die heute von verschiedenen Konsortien für die Radionachfolge propagiert werden bzw. welche zur Radiodigitalisierung eingeführt und aufgrund mangelnden Interesses wieder abgeschaltet wurden. Die Anforderungen an Workflows in der Rundfunkwelt und die Neuerungen für die Konsumenten sollen anhand von Experteninterviews erforscht werden.

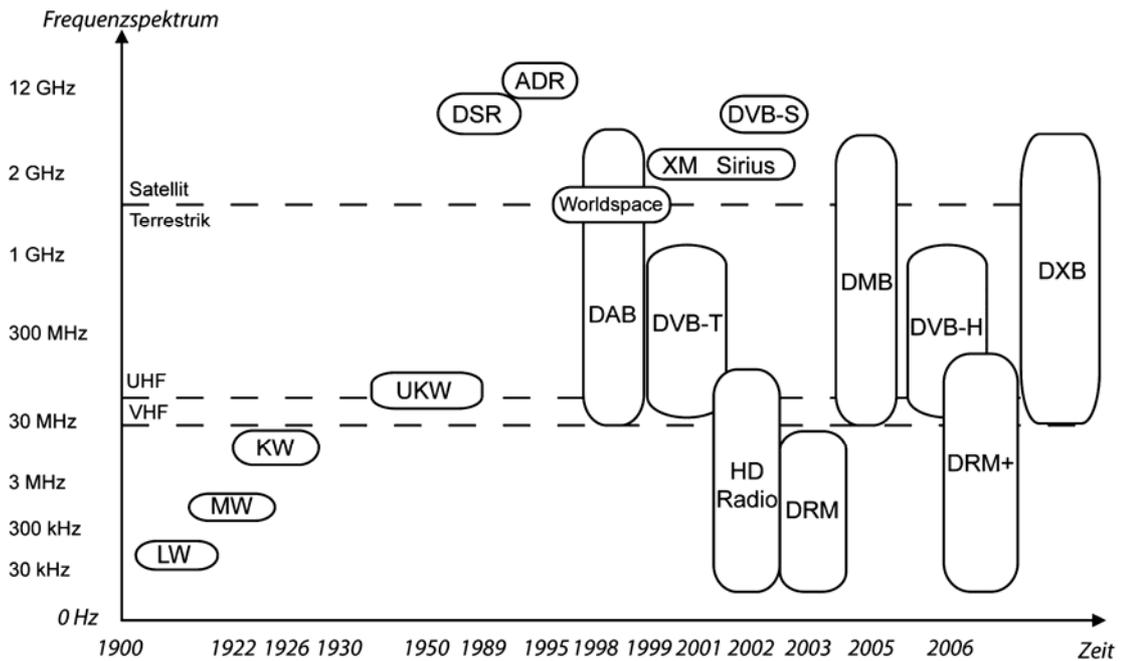


Abb. 1: Evolution der Radioverfahren

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Einteilung des Frequenzspektrums nach der Internationalen Fernmeldeunion (ITU).

Bandname	Abk.	Frequenz	Verwendung z. B.
		< 2 Hz	
Extremely low frequency	ELF	3–30 Hz	U-Boot Kommunikation, Gehör
Super low frequency	SLF	30–300 Hz	U-Boot Kommunikation, Gehör
Ultra low frequency	ULF	300–3.000 Hz	Gehör, Sprache
Very low frequency	VLF	3–30 kHz	U-Boot Kommunikation, Lawinen-Verschütteten-Suchgerät, (Gehör)
Low frequency	LF	30–300 kHz	Navigation, LW-Rundfunk
Medium frequency	MF	300–3.000 kHz	MW-Rundfunk
High frequency	HF	3–30 MHz	KW-Rundfunk, Amateur-Radio
Very high frequency	VHF	30–300 MHz	UKW und Fernsehrundfunk
Ultra high frequency	UHF	300–3.000 MHz	Fernsehrundfunk, Mobiltelefone, WLAN, GPS, Mikrowellenherde
Super high frequency	SHF	3–30 GHz	Mikrowellen, WLAN, moderne Radaranlagen
Extremely high frequency	EHF	30–300 GHz	Radioastronomie
		über 300 GHz	Nachtsichtgeräte, Infrarot

Tabelle 1: Frequenzspektrum nach ITU [vgl. www36]

## 2 MODULATIONSVERFAHREN

Modulationsverfahren werden verwendet, da niederfrequente Nutzsignale von analogen Quellen (z. B. Audiosignale oder Videosignale) über das gewünschte Medium nicht direkt, ausreichend weit und störungsfrei übertragen werden können. Dazu wird die Information, die in der Schallwelle steckt und in der Ausbreitung limitiert ist, einer elektromagnetischen Welle aufgeprägt. Außerdem muss die für die Übertragung gedachte Information an die physikalischen Gegebenheiten des Mediums angepasst werden. Deshalb weicht man auf andere Frequenzbereiche im Spektrum aus, indem das Nutzsignal auf das Trägersignal aufmoduliert wird. Das Nutzsignal wird im Spektrum verschoben, wobei die Übertragung von digitalen oder analogen Programmen über die gleichen Verteilwege erfolgt. Dies sind terrestrische (erdgebundene) Ausstrahlung, Kabel- und Satellitenübertragung, wo in jedem Fall eine Modulation notwendig ist. In den folgenden Kapiteln werden Modulationsverfahren erläutert, die für den Hörfunk relevant sind.

### 2.1 Analoge Modulationsverfahren

Mit der Modulation ist es möglich, mehrere Nutzsignale gleichzeitig in einem verfügbaren Frequenzband zu übertragen, man spricht dann von einem Multiplex (siehe Abschnitt 2.1.1). Die verschiedenen Arten der Modulation leiten sich aus den wichtigsten Eigenschaften einer Welle ab. Es sind dies

- Amplitudenmodulation,
- Frequenzmodulation und
- Phasenmodulation.

Diese Modulationsarten werden sowohl in der analogen, als auch in der digitalen Welt angewandt. Bevor der Autor aber auf die analoge Modulation eingeht, sei noch ein wichtiges Faktum der Übertragungstechnik erläutert.

## 2.1.1 Multiplexverfahren

Für die Übertragung eines Basisbandsignals wird für jedes Signal ein Kanal benötigt. Für den Transport von mehreren Signalen ist das nicht effizient, außerdem wird bei solch einer Übertragung die Bandbreite nicht komplett genutzt. Bei zwei Signalen mit je 5 Megahertz (im folgenden MHz abgekürzt) Bandbreite kann eines im Basisband belassen und das zweite auf ein Trägersignal moduliert und somit in den Bereich von 6 bis 11 MHz verschoben werden. Die Multiplex-technik dient dazu, die Übertragungseffektivität zu erhöhen. Bei einer Übertragungsbandbreite von z. B. 30 MHz kann durch die so genannte Frequenzmultiplex-technik die Kanalkapazität gegenüber der Basisbandübertragung bei 6 MHz-Kanalbandbreite verfünffacht werden. [vgl. Sch03, S. 164]

Sind die Signale am Ziel angekommen, wird der Multiplex<sup>1</sup> aufgelöst (Demultiplexing) und das Basisbandsignal durch Filterung und Rücktransformation zurück gewonnen. Die dazu verwendeten Filter arbeiten nicht ideal<sup>2</sup>. D. h. die Bandbreite der Kanäle muss etwas breiter sein als die übertragenen Signale.

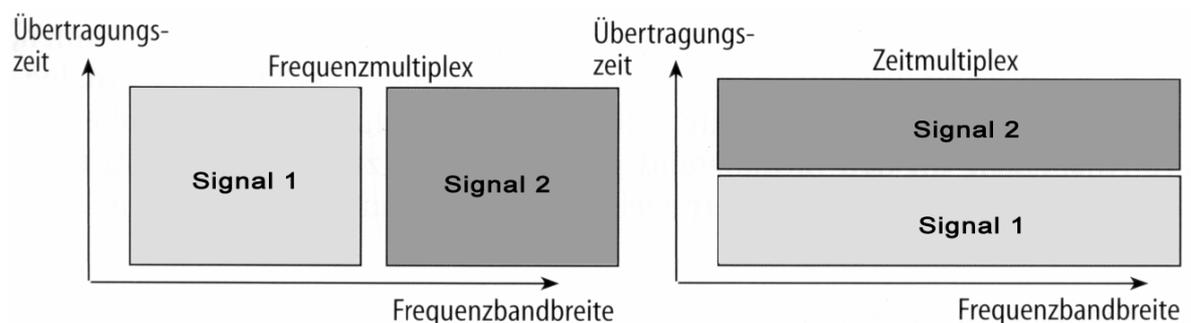


Abb. 2: Frequenz- und Zeitmultiplex [Sch03, S.165]

Eine andere Art des Multiplexing beschreibt das Zeitmultiplexverfahren. Dabei teilen sich zwei Signale die Übertragungszeit in einem Kanal. Beispielsweise belegt das erste Signal wie in Abbildung 2 dargestellt die erste Hälfte der Übertragungszeit den Kanal, und das zweite Signal die zweite Hälfte. Durch die

<sup>1</sup> In der Übertragungstechnik dienen Multiplexverfahren zur gleichzeitigen Übertragung mehrerer Informationen. [Fachwörterbuch auf <http://www.bet.de>, Stand 17.07.2006]

<sup>2</sup> Ein ideales Filter hat im Sperrbereich eine unendlich hohe Dämpfung und im Durchlassbereich keine Dämpfung. Der Übergang zwischen diesen beiden Bereichen ist abrupt.

zeitweise Abschaltung eines Signals muss man Qualitätseinbußen befürchten, weshalb es zunächst komprimiert wird - in dem angeführten Beispiel auf die Hälfte der Datenmenge. Beim Empfänger muss die Nachricht wieder expandiert werden. Dieses Verfahren ist zwar technisch aufwendiger, aber qualitativ besser, weil die gegenseitige Beeinflussung zweier Signale im Zeitmultiplex geringer ist, als wenn sie im Frequenzspektrum getrennt werden. [vgl. Sch03, S. 165]

Wichtig zu erwähnen ist ein Grundgesetz der Nachrichtentechnik, das Zeitgesetz. Das Verhältnis der zeitlichen Dauer und der benötigten Frequenzbandbreite ist bei unveränderter Informationsmenge konstant und reziprok. D.h. wenn man eine Nachricht in der Hälfte der zuvor benötigten Zeit übertragen will, benötigt man die doppelte Bandbreite. Die Information lässt sich somit als Fläche mit den Dimensionen Zeit und Frequenz darstellen (Abb. 3).

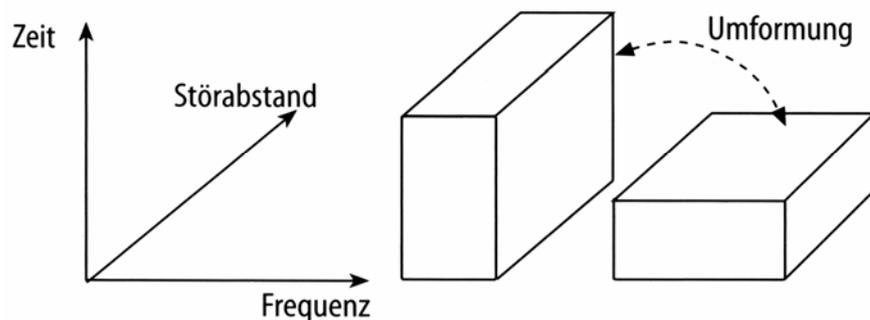


Abb. 3: Nachrichtenquader in Abhängigkeit des Zeitgesetzes [vgl. Sch03, S.165]

Diese Nachrichtenfläche lässt sich zu einem Nachrichtenquader erweitern, wenn man den Störabstand als dritte Dimension hinzuzieht. Ist das Signal/Rauschverhältnis groß, trifft das auch für die im Quader liegende Information zu. Je kleiner der Störpegel ist, desto mehr Amplitudendifferenzen lassen sich abbilden. [vgl. Sch03, S. 165]

## 2.1.2 Amplitudenmodulation

Die Amplitudenmodulation, im Folgenden als AM bezeichnet, ist ein lineares Modulationsverfahren<sup>3</sup> und wird zu den Trägermodulationen gezählt. Abbildung 4 zeigt ein Blockschaltbild für die Übertragung mit Trägermodulation [vgl. Wer03, S. 73]. Bei der Amplitudenmodulation wird die Amplitude eines Trägersignals abhängig von dem für die Übertragung vorgesehenen niederfrequenten Nutzsignal verändert. Das Produkt dieser Modulation wird über den Kanal (z. B. Hörfunk-Sendernetz) an den Empfänger übertragen.

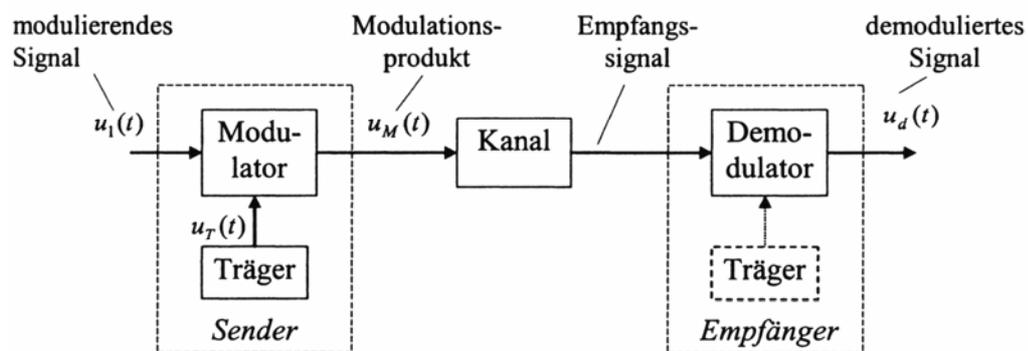


Abb. 4: Blockschaltbild einer AM-Modulation [vgl. Wer03, S. 73]

Bei der normalen AM

$$u_{AM}(t) = [\hat{u}_1(t) + U_0] * u_T(t)$$

Abb. 5: Gleichung des AM-Trägersignals [vgl. Wer03, S.73]

wird der Amplitude des Trägersignals

$$u_T(t) = \hat{u}_T * \cos(\omega_T t + \varphi_T)$$

Abb. 6: Trägersignal bei AM [vgl. Wer03, S.73]

das modulierende NF-Signal<sup>4</sup> aufgeprägt.

<sup>3</sup> Lineare AM bedeutet, dass die Trägerfrequenz nicht explizit im Signalspektrum enthalten ist.

<sup>4</sup> NF-Signal: Bei Audio sind dies Signale im hörbaren Bereich von 20 Hz bis 20 kHz.

Das Prinzip der AM lässt sich anhand zweier Kosinussignale erläutern. Das modulierende Signal

$$u_1(t) = \hat{u}_1 * \cos(\omega_1 t)$$

Abb. 7: modulierendes Signal bei der AM [vgl. Wer03, S. 75]

und das Trägersignal

$$u_T(t) = \hat{u}_T * \cos(\omega_T t)$$

Abb. 8: Trägersignal bei AM [vgl. Wer03, S. 75]

werden im Modulator miteinander multipliziert. Dieser Modulator besteht aus einem nichtlinearen Bauelement (z.B. Diode) und einem Filter, welches die unerwünschten Frequenzanteile ausblendet. Als Produkt aus der Modulation

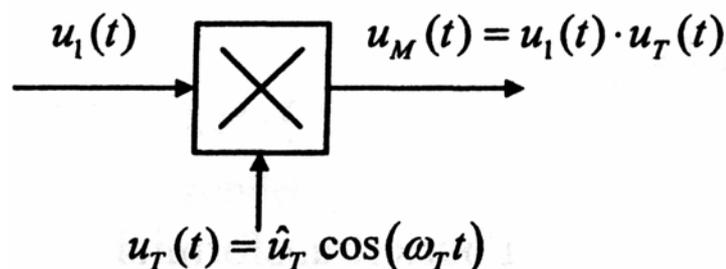


Abb. 9: Schaltbild für die Multiplikation von Nutz- und Trägersignal [vgl. Wer03, S. 75]

ergibt sich

$$u_M(t) = \frac{\hat{u}_1 \hat{u}_T}{2} * \left[ \cos((\omega_T - \omega_1)t) + \cos((\omega_T + \omega_1)t) \right]$$

Abb. 10: Modulationsprodukt der AM [vgl. Wer03, S. 75]

Darin treten als neue Kreisfrequenzen die Differenz- und Summenkreisfrequenzen  $\omega_T - \omega_1$  bzw.  $\omega_T + \omega_1$  auf. Man erhält so ein um die Trägerkreisfrequenz verschobenes oberes und unteres Seitenband. Man spricht auch von der Zweiseitenbandmodulation.

Ändert sich die Amplitude des modulierenden Nutzsignals, ändert sich auch die Amplitude der Seitenfrequenzen; ändert sich die Frequenz des Nutzsignals, so folgen auch die Seitenfrequenzen.

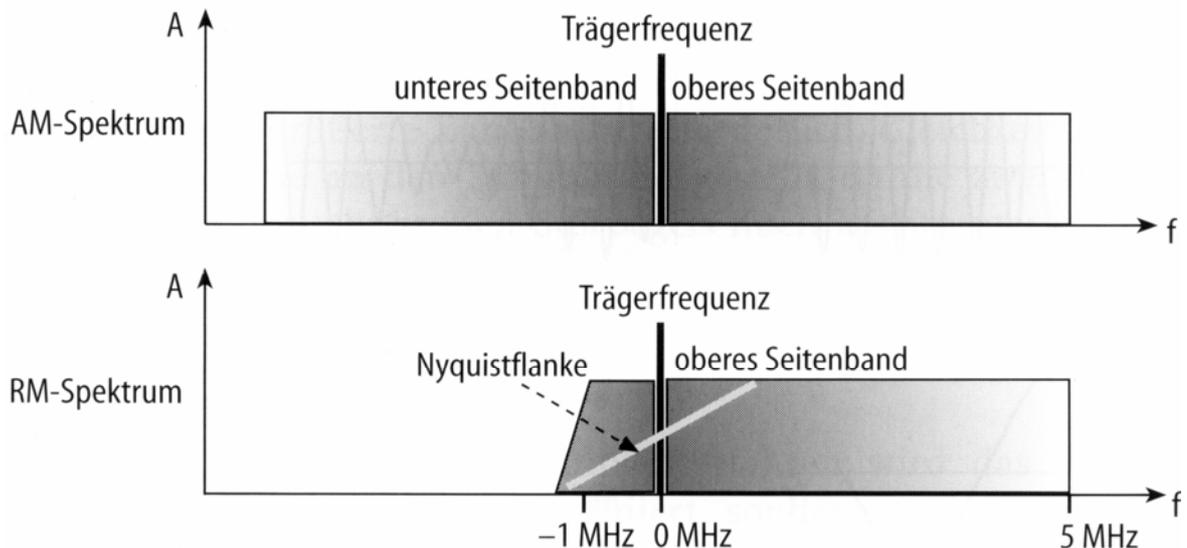


Abb. 11: Seitenbänder im Spektrum des modulierten Signals [vgl. Sch03, S.168]

Daraus resultiert, dass das AM-Signal die doppelte Bandbreite des NF-Signals benötigt.

Hier seien nun auch zwei Nachteile der AM angesprochen:

Ein Großteil der Sendeleistung wird bei der AM für die Übertragung des Trägers benötigt, der eigentlich keine Information enthält. Um die Effizienz der AM zu steigern, wird der Träger  $\omega_T$  nicht übertragen, weil er aus den Seitenbändern zurück gewonnen werden kann:

$$(\omega_T - \omega_l) + (\omega_T + \omega_l) = 2 \omega_T$$

Weiters wird die Information wie oben beschrieben im oberen und im unteren Seitenband übertragen, also doppelt. Darum wird ein Seitenband vor der Übertragung weggefiltert (Einseitenbandmodulation).

Da sich in der Praxis kein Filter mit idealer Rechteckflanke realisieren lässt, und niederfrequente Teile des Spektrums trotzdem verzerrungsfrei übertragen werden

sollen, wurde die Restseitenbandmodulation (RM) entwickelt. Hierbei werden die Seitenbänder sendeseitig mit einem Filter mit Nyquist-Flanke (Abb. 11) derart geschnitten, dass noch ein Teil des unteren Seitenbandes mit übertragen wird. Mit diesem Rest des unteren Seitenbandes lässt sich der fehlende Teil des oberen Seitenbandes rekonstruieren. Die Restseitenbandmodulation ist der häufigste Fall der AM. Die analoge terrestrische Fernsehübertragung wird ebenfalls damit realisiert.

Im Empfangsgerät passiert die Demodulation. Der Demodulator ist das kritischste Element in der ganzen Übertragungskette. Vor allem, wenn das Signal verzerrt ist oder rauscht. [vgl. Wer03, S. 74]. Die Information des Signals liegt in der Amplitude. Wird diese bei der Übertragung oder Demodulation beeinflusst, ist die Information verloren oder zumindest verfälscht. Zum Empfang eines AM-Signals reicht ein einfacher Hüllkurvenmodulator, bestehend aus einer Diode zur Unterdrückung einer Halbwelle und einem Tiefpassfilter zur Beseitigung der Trägerschwingung (Abb. 12) [vgl. Sch03, S.167].

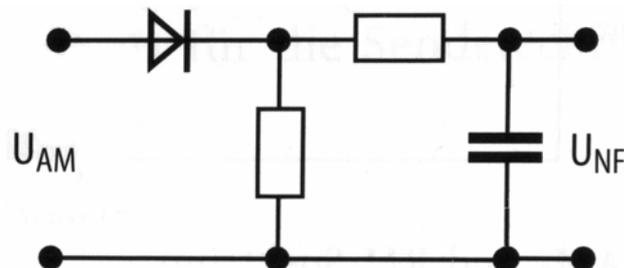


Abb. 12: Blockschaltbild der Modulationsschaltung [Sch03, S. 167]

Das Verfahren der AM wird sehr häufig verwendet. Anwendungsfelder sind der Rundfunk in den Frequenzbereichen der Langwelle, Mittelwelle und Kurzwelle. Darüber hinaus wird die AM auch zur Übertragung des Bildsignals beim Fernsehen, im CB- bzw. Amateurfunk, in der Flugnavigation sowie im Flugfunk eingesetzt.

### 2.1.3 Frequenzmodulation

Die Frequenzmodulation, im Folgenden als FM bezeichnet, zählt mit der Phasenmodulation zu den Winkelmodulationen. Die Phasenmodulation wird hier aufgrund ihrer Ähnlichkeit zur FM nicht genauer beschrieben [vgl. www3]. Die FM ist eine nichtlineare Modulation. [vgl. Wer03, s. 83] Bei der Frequenzmodulation ändert sich die Trägerfrequenz in Abhängigkeit von der zu übertragenden Information. Die Amplitude des modulierten Signals bleibt dabei gleich. Eine hohe Amplitude des NF-Signals führt zu einer höheren Frequenz des Trägers [vgl. www4].

Bei der Frequenzmodulation wird die Nachricht der Phase des Sinusträgers aufgeprägt.

$$u_{FM}(t) = \hat{u}_T(t) \cos \Psi_{FM}(t)$$

Abb. 13: Gleichung des FM-Trägersignals [vgl. Wer03, S. 83]

Es wird direkt die Momentankreisfrequenz moduliert.

$$\omega_{FM}(t) = \frac{d}{dt} \Psi_{FM}(t) = \omega_T + 2\pi \Delta F * u(t)$$

Abb. 14: Momentankreisfrequenz bei der FM [vgl. Wer03, S. 83]

Die Frequenzmodulation kann mit einem abstimmbaren Schwingkreis erzeugt werden, der zum Beispiel anstelle eines Kondensators eine Kapazitätsdiode enthält. An die Kathode dieser Diode führt man die Signalspannung. Die Diode ändert ihre Kapazität durch diese Spannung und der Schwingkreis damit seine Resonanzfrequenz. [vgl. www3]

Bei der FM ist die Nachricht in den Abständen der Nulldurchgänge enthalten (Abb. 15). Das ist auch ein Grund dafür, warum sich die Qualität der FM gegenüber der AM bei der analogen Übertragung durchgesetzt hat. Die bei der

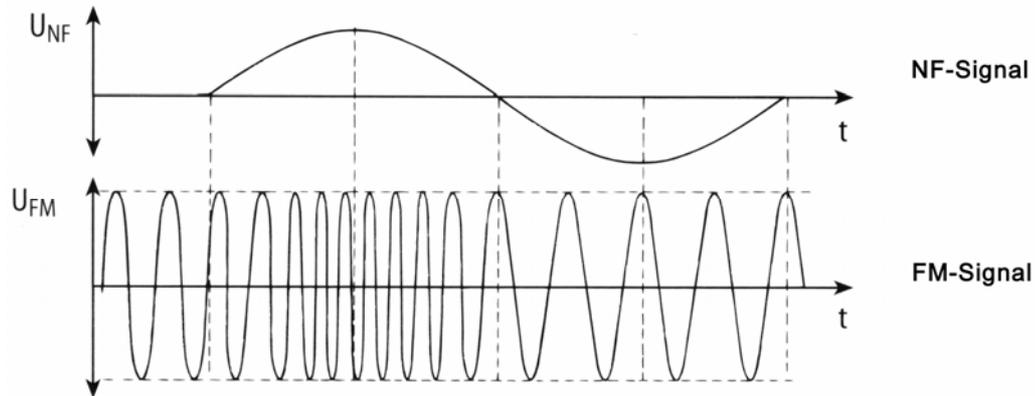


Abb. 15: Die Amplitude des NF-Signals ändert die Anzahl der Nulldurchgänge bei der FM [vgl. Sch03, S. 169]

Übertragung sehr störepfindliche Amplitude enthält bei der FM keine Information. Im Gegenteil, vor der Demodulation im Empfänger wird sie hart amplituden- und bandbegrenzt und so konstant gehalten<sup>5</sup>. Meistens wird ein FM-Signal nicht unmittelbar demoduliert, sondern zuvor in eine Amplituden- oder Pulsmodulation umgewandelt, die dann demoduliert wird [vgl. www3]. Durch die Nulldurchgänge werden Impulse ausgelöst, durch welche sich das ursprüngliche NF-Signal wiederherstellen lässt.

Der Modulationsindex  $\eta$  kann als Verhältnis des Frequenzhubes zur Grenzfrequenz des modulierenden Signals angegeben werden:  $\eta = \Delta f / f_g$ . Zur Errechnung der benötigten Bandbreite im Medium wird die Carsonformel<sup>6</sup> verwendet.

$$B_C = 2 (\eta + 1) * f_g$$

Abb. 16: Carsonformel zur Ermittlung der Bandbreite [vgl. Wer03, S. 86]

Im Vergleich zur Einseitenband-Amplitudenmodulation, wo die Bandbreite gleich dem NF-Signal ist (etwa 15 kHz), ergibt sich bei der FM eine Bandaufweitung um den Faktor 12. Es werden also z. B. im UKW-Rundfunk weniger Radioprogramme ausgestrahlt als prinzipiell möglich. Für die überlegene Klangqualität wird dies jedoch in Kauf genommen [vgl. Wer03, S. 87].

<sup>5</sup> Weiterführende Informationen in [Wer03, S. 83 ff.]

<sup>6</sup> Weiterführende Informationen in [Wer03, S. 86]

## 2.2 Digitale Modulationsverfahren

Aus der Fülle von Modulationsverfahren, die in der Nachrichtentechnik heute Verwendung finden, werden jene genauer untersucht, die für die digitale Radioübertragung von Bedeutung sind. Es sollen die Funktion und Bedeutung von Parametern erläutert werden, die genauen Daten einzelner Übertragungsverfahren werden in Abschnitt 3 genannt.

„Der Vorteil der digitalen Übertragung liegt in ihrer Störfestigkeit. Der Empfänger braucht nicht wie bei der analogen AM und FM das modulierende Signal möglichst rauschfrei und verzerrungsfrei zu demodulieren, sondern es genügt die diskreten Datenniveaus, die Amplituden-, Frequenz- bzw. Phasenstufen, zu erkennen.“ [Wer03, S. 90]

Ein wesentlicher Unterschied zu den analogen Verfahren besteht darin, dass zeit- und wertdiskrete Signale übertragen werden. D.h. es wird ein Bitstrom übertragen, der aus binären Zeichen (0 oder 1) besteht. Die Digitalisierung eines analogen Signals passiert in zwei Schritten. Als erstes wird das kontinuierliche Signal mit einer bestimmten Rate abgetastet und somit die Anzahl von Werten pro Zeiteinheit festgelegt. Bei einer Abtastrate von z. B. 44,1 kHz erhält man 44.100 Werte pro Sekunde. Wichtig zu erwähnen ist hier das Abtasttheorem (Abb. 17).

$$f_T = 2 * f_{max}$$

Abb. 17: Abtasttheorem [vgl. Nyq28, S. 12ff]

Dieses besagt, dass ein kontinuierliches, bandbegrenzte Signal mit einer Minimalfrequenz von 0 Hz und einer Maximalfrequenz  $f_{max}$  mit einer Frequenz größer als  $2 * f_{max}$  abgetastet werden muss, damit man aus dem so erhaltenen zeitdiskreten Signal das Ursprungssignal ohne Informationsverlust rekonstruieren kann. Das Signal bleibt dabei wertkontinuierlich, der Qualitäts- bzw. Informationsverlust tritt erst bei der Quantisierung ein [vgl. Pet04, S. 65ff].

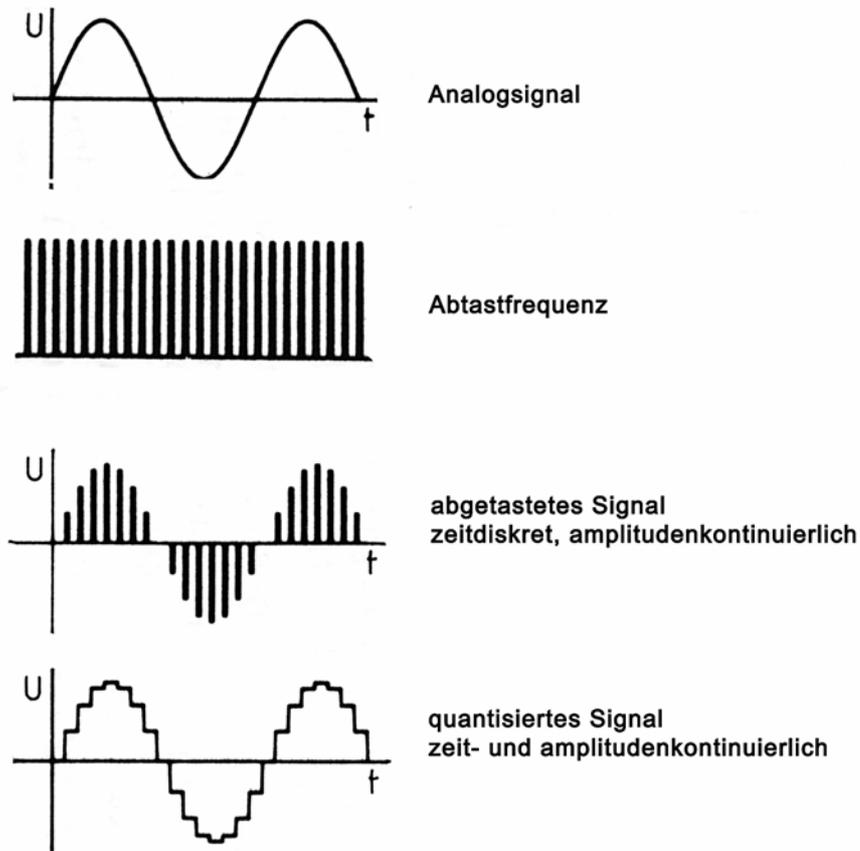


Abb. 18: Digitalisierung eines Analogsignals [vgl. DK2, S.270]

Diese Abtastwerte sind allerdings noch amplitudenkontinuierlich und für die digitale Übertragung noch nicht geeignet. Also wird die Bandbreite der Amplitude quantisiert, d.h. bei 8 Bit-Quantisierung in  $2^8 = 256$  Stufen unterteilt. Einem amplitudenkontinuierlichen Abtastwert wird eine bestimmte Quantisierungsstufe zugewiesen und somit auf eine endliche Anzahl von möglichen Werten begrenzt. Die 256 möglichen Stufen der Amplitude werden binär nummeriert (in dem Beispiel mit einer Wortlänge von 8 Bit) und somit erhalten wir einen zeit- und wertediskreten Bitstrom. Die Datenrate pro Sekunde eines digitalisierten Signals ergibt sich aus dem Produkt der Abtastrate mit der Bitauflösung. In dem Beispiel kommt man auf

$$44.100 \text{ Hz} * 8 \text{ Bit} = 352.000 \text{ Bit/s.}$$

Diese Bitrate übersteigt jedoch meistens die gegebenen Verbreitungsmöglichkeiten. Deshalb wird dieser Datenstrom durch Datenreduktions- und Kompressions-

verfahren<sup>7</sup> noch weiter verkleinert. Der entstandene, wertdiskrete und möglicherweise komprimierte Datenstrom soll nun übertragen werden. Die in Abschnitt 2.1 beschriebenen analogen Verfahren haben hierbei ihre digitalen Gegenstücke.

## 2.2.1 Amplitude Shift Keying

Eine Form der digitalen Trägermodulation ist die Amplitudenumtastung (Amplitude Shift Keying – ASK). Hier wird die Amplitude des Trägersignals von dem zu übertragenden Bitstrom beeinflusst. Dabei wird den binären Werten eine bestimmte Amplitudenstufe zugeordnet (Abb. 19), z. B. bei 0 wird kein Träger übertragen, bei 1 wird der Träger übertragen. Diese einfachste Form der Amplitudenumtastung wird On-Off Keying (OOK) genannt.

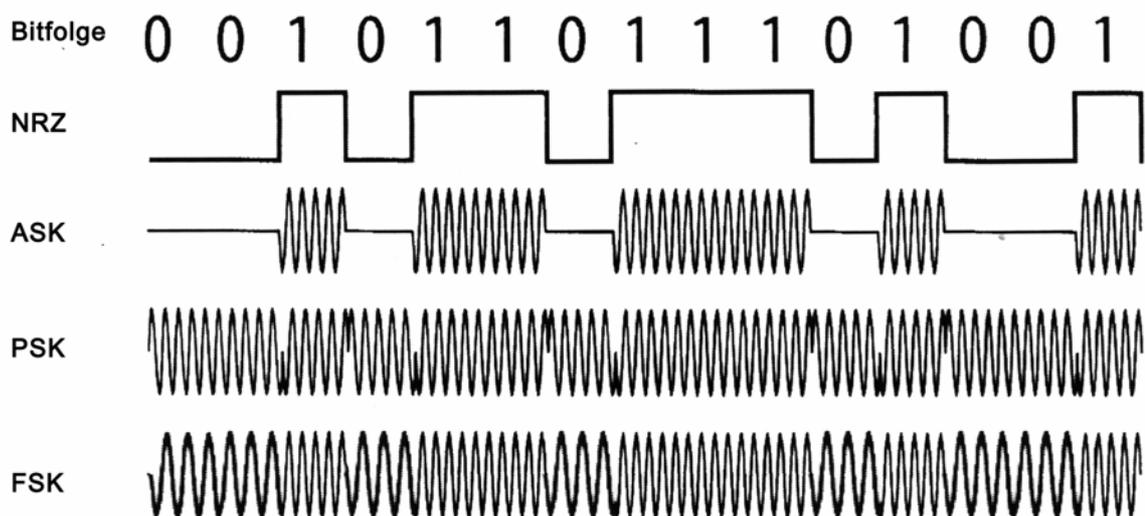


Abb. 19: Beispiele binärer Übertragung [vgl. Wer03, S.90]

OOK hat zum Nachteil, dass man nicht erkennen kann, ob gerade der Sender ausgefallen ist oder ein Bitstrom wirklich nur Nullen enthält. Dies hat dazu geführt, dass häufig der Bitübergang, also der Wechsel von 0 nach 1 bzw. umgekehrt, anstatt des eigentlichen Bits übertragen wird (NRZI-Code<sup>8</sup>). Der Datendurchsatz

<sup>7</sup> Weitere Information unter [www5]

<sup>8</sup> Der NRZI-Code ist eine Methode, Bitmuster über eine Leitung zu übertragen.

lässt sich auch weiter erhöhen, in dem mehrere Amplitudenstufen verwendet werden.

Mit  $n$  Bits kann man  $2^n$  verschiedene Zustände darstellen.

Dies hat zur Folge, dass man mit vier Amplitudenstufen in einem Takt zwei Bit übertragen kann (Abb. 20). Mit einer Stufe überträgt man „00“, mit der zweiten Stufe „01“, mit der dritten Stufe „10“ und mit der vierten Stufe schließlich „11“.

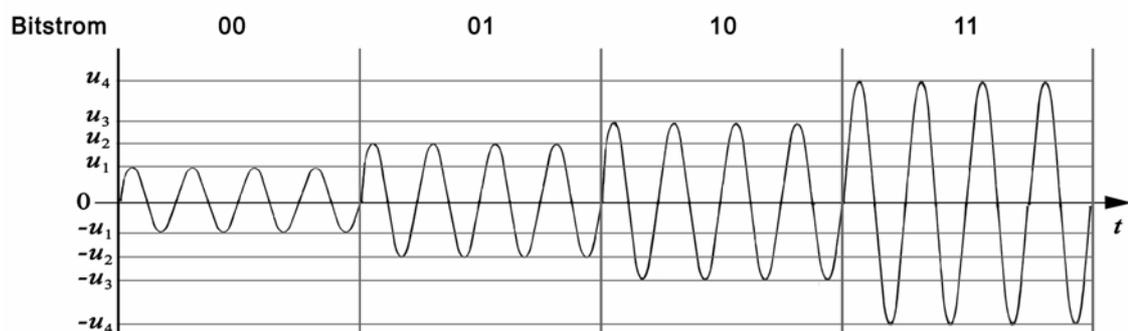


Abb. 20: Beispiel für ASK mit vier Amplitudenstufen

## 2.2.2 Frequency Shift Keying

Das digitale Pendant zur FM ist die Frequenzumtastung (Frequency Shift Keying – FSK). Die Folge von 0 und 1 im Transportstrom beeinflusst hier die Frequenz des Trägersignals. Hat etwa der Wert 0 die Frequenz  $x$  zur Folge, bedeutet der Wert 1 die Frequenz  $2x$ . Man unterscheidet harte und weiche FSK aufgrund der Bandbreite des modulierten Signals. Frequenzprodukte, die bei der Modulation entstehen, überschreiten mit ihrer unendlichen Bandbreite die Kapazität (harte FSK). Aus diesem Grund wird das Signal vor der Demodulation verformt (weiche FSK) [vgl. www6]. Die wichtigsten Parameter bei der FSK sind der Frequenzhub und der Modulationsindex. Der Hub gibt an, wie viel Abstand zwischen den diskreten Frequenzwerten besteht. Der Modulationsindex ist das Verhältnis zwischen Hub und Bitrate. [vgl. www6]

### 2.2.3 Phase Shift Keying

Zur näheren Erklärung der PSK möchte der Autor zuvor die Repräsentation eines Signals im komplexen Signalraum erläutern. Hierfür wird die komplexe Zeigerdarstellung zur Hilfe herangezogen. Analog zu Real- und Imaginärkomponente spricht man hier von Inphasen- und Quadraturträgerkomponenten (Abb. 21). Im zweiseitigen komplexen Frequenzspektrum bewirkt die Phasenmodulation eine Rotation um die Frequenzachse. [vgl. www7]

Die Phasenumtastung (Phase Shift Keying – PSK) hat aus Störabstandsgründen die größte Bedeutung bei den digitalen Modulationsverfahren [vgl. Sch03, S.197]. Es gibt viele PSK – Varianten, welche sich in der Anzahl der möglichen Zustände unterscheiden. Die wichtigste Form der PSK ist die QPSK (Quadrature Phase Shift Keying – Vierphasen-Modulation), wobei vier Zustände unterschieden werden.

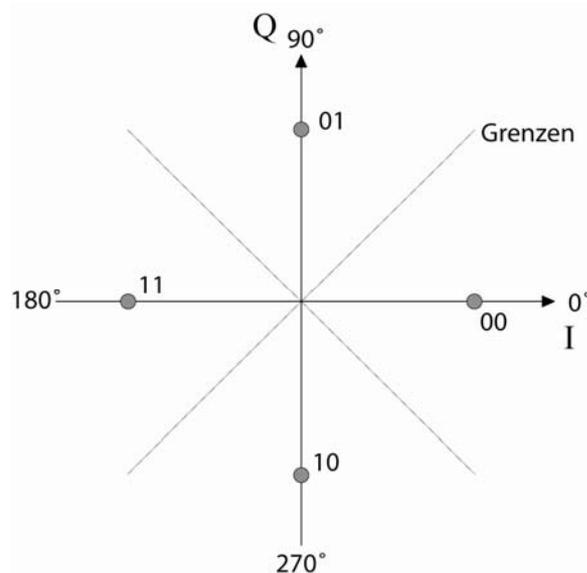


Abb. 21: 4-PSK im komplexen Signalraum mit Fehlertoleranzgrenzen

Vor der Modulation werden zwei Bit zusammengefasst und dann auf zwei um 90° verschobene Inphasen- und Quadraturträgerkomponenten (I, Q) moduliert. Jeder Bitkombination ist nur eine Phasenlage zugeordnet.

Bei der Übertragung kommt es in der Regel vor, dass die Phasenlage eines Signals durch Störungen schwankt. Ein Empfänger kann aber das Signal fehlerfrei wiederherstellen, solange diese Störung (Änderung der Phasenlage) nicht die in Abbildung 21 vermerkten Grenzen überschreitet. In dem Beispiel sind das  $\pm 45^\circ$ . Will man mehr Bits pro Takt übertragen (z. B. 8-PSK oder 16-PSK, Abb. 22), werden diese Toleranzgrenzen kleiner und somit Fehler bei der Übertragung wahrscheinlicher. Eine Phasenabweichung von mehr als  $\pm 22^\circ$  bei 8-PSK hat einen Bitfehler zur Folge [vgl. Sch03, S.197]. Die Phasenlage ist also der kritische Parameter bei dieser Form der Übertragung. Beim Empfang wird durch die Synchrondemodulation mit der Phase eines Referenzträgers die genaue Phasenlage des übertragenen Signals bestimmt.

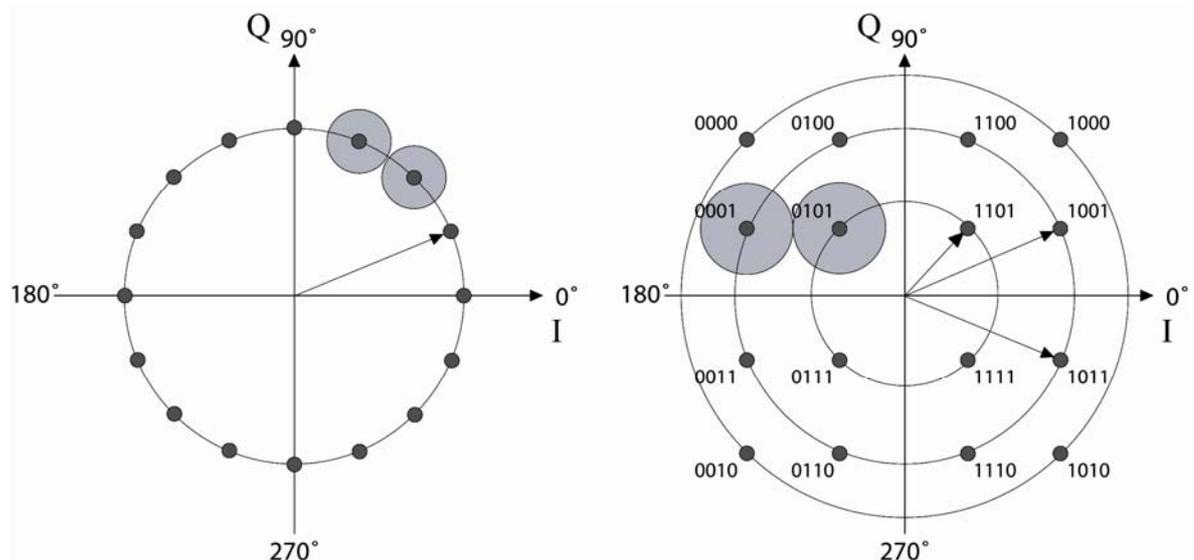


Abb. 22: 16-PSK (li.) und 16-QAM (re.) mit den zulässigen Störbeeinflussungsbereichen.

Abbildung 22 zeigt, dass der Raum für die mit den Phasenlagen kodierten Binärzeichen schnell eng wird. Verglichen mit der QAM (siehe Abschnitt 2.2.4) bietet die 16-PSK nur den Spielraum von  $\pm 11^\circ$ .

Wie zu Beginn dieses Abschnitts angeführt, ist die PSK ein sehr robustes und störfestes Verfahren. Dementsprechend greifen auch viele Hörfunkstandards darauf zurück: HD-Radio, DRM, DAB, Worldspace, ADR und Global Radio (vgl. 3.2 Digitale Hörfunkstandards).

PSK wird außerdem verwendet für GSM<sup>9</sup> EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) und die digitale Fernsehübertragung (DVB-S und DVB-T).

#### 2.2.4 QAM - Quadraturamplitudenmodulation

Die digitale QAM ist der PSK sehr ähnlich. Die QAM ist eine Kombination der PSK (Phasenumtastung) und der ASK (Amplitudenumtastung). Das modulierte Signal besteht also aus verschiedenen Phasen- und Amplitudenzuständen. „Ein Teil der Informationen wird zu einem Signal mit mehreren Amplitudenstufen zusammengefasst und auf ein Sinussignal moduliert, der ebenso zusammengefasste Rest moduliert eine Cosinus-Schwingung und anschließend werden beide addiert“, [Sch03, S. 198]. Es werden also ein Signal mit 4 möglichen Amplitudenzuständen und ein Signal mit vier möglichen Phasenzuständen kombiniert. In Abschnitt 2.2.3 sind die dadurch möglichen Zustände im komplexen Signalraum dargestellt. Die 16-QAM hat eine Bandbreiteneffizienz von 4 Bit/s/Hz. Die 64-QAM bietet 6 Bit/s/Hz, bringt aber eine Vervierfachung der möglichen Zustände mit sich. Wie auch bei den anderen digitalen Modulationsverfahren gilt, je größer der Signal-Rauschabstand<sup>10</sup> ist, desto mehr Zustände sind erlaubt [vgl. Sch03, S.198].

#### 2.2.5 COFDM – Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex

Der Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex kann sowohl als Modulationsverfahren, als auch als Frequenzmultiplex-Verfahren verstanden werden. Im Gegensatz zum traditionellen Frequenzmultiplex, wo jeder Frequenzkanal eine eigene Sende- und Empfangseinrichtung hat, wird bei COFDM der digitale Datenstrom gezielt auf viele Träger aufgeteilt.

Die COFDM erweitert die „gewöhnliche“ OFDM um eine Vorwärts-Fehlerkorrektur und ein Schutzintervall. Auf diese Ausprägungen geht der Autor später ein.

---

<sup>9</sup> GSM: Global System for Mobile Communications, ein digitaler Mobilfunknetz-Standard.

<sup>10</sup> Der Signal-Rauschabstand dient der Qualitätsbeurteilung eines Übertragungsweges.

Die Idee der OFDM stammt bereits aus dem Jahr 1957 und wurde 1966 patentiert. [vgl. DHM57, S. 656 ff.] Durch die Hilfe von digitalen Signalprozessoren kann die OFDM sehr effizient eingesetzt werden. Verwendet man es als software-basiertes Verfahren, ist es möglich, die Parameter während dem Betrieb an veränderte Übertragungsbedingungen oder Dienstcharakteristika anzupassen. Diese Eigenschaft macht die hohe Bedeutung der OFDM für die Funktion von drahtlosen Netzen (WLAN<sup>11</sup>) aus. Deshalb wurde OFDM von dem internationalen Institute of Electrical and Electronics Engineers, kurz IEEE<sup>12</sup>, mit der 1999 veröffentlichten Empfehlung IEEE 802.11a<sup>13</sup> vorgeschlagen [vgl. Sch03, S.95].

Das Verfahren der OFDM bzw. COFDM wurde speziell für die terrestrische Übertragung entwickelt. Verglichen mit der Satelliten- oder Kabelübertragung sind die terrestrischen Verbreitungseigenschaften besonders ungünstig. Die terrestrische Übertragung wird durch starke zeitliche Schwankungen der Signalstärke und Interferenzen mit Signalanteilen beeinflusst. Das ausgestrahlte Signal wird an Gebäuden und geografischen Erhebungen reflektiert und führt dazu, dass das gleiche Signal mehrmals mit Laufzeitdifferenzen am Empfänger eintrifft. Je nach Laufzeitdifferenz und Phasenlage hat das konstruktive oder destruktive Auswirkungen auf das direkte Signal. Bei der analogen Übertragung führt dieser Umstand zu Geisterbildern, bei der digitalen Technik zu einem „Alles oder Nichts“-Verhalten.

Diese Festigkeit gegen Überlagerungen mit dem gleichen Signal birgt einen weiteren Vorteil. Ein digitales Sendernetz für OFDM kann als Gleichwellennetz (SFN, Single Frequency Network) ausgeführt werden. Das bedeutet, dass alle Sender im Gebiet auf der gleichen Frequenz senden. Ein Umstand, der das lästige Nachjustieren des UKW-Radioempfängers bei längeren Autofahrten entfallen lässt. Die Signale überlagern sich zwar am Empfänger, lösen aber keine Störungen aus.

---

<sup>11</sup> WLAN: Wireless Local Area Network

<sup>12</sup> IEEE ist ein weltweiter Berufsverband von Ingenieuren aus den Bereichen der Elektrotechnik und der Informatik.

<sup>13</sup> IEEE 802.1a: Standard zum Aufbau von drahtlosen Netzwerken im 5 GHz-Frequenzband mit einer maximalen Bruttodatenrate von 54 MBit/s.

Aber wie funktioniert COFDM? Das Problem bei den vorher erwähnten Echosignalen ist die verspätete Ankunft beim Empfänger. Obwohl die Zeit für die Übertragung eines Symbols schon erschöpft ist, trifft es immer wieder in Form der Echosignale ein. Deshalb ist die Symboldauer um ein Vielfaches länger als bei Einträgerverfahren, da die Daten parallel statt seriell übertragen werden. Nach dem in Abschnitt 2.1.1 erklärten Zeitgesetz ist das Verhältnis von Bandbreite und Übertragungszeit bzw. Symboldauer konstant. Durch die Vergrößerung der Symboldauer wird die benötigte Bandbreite stark reduziert.

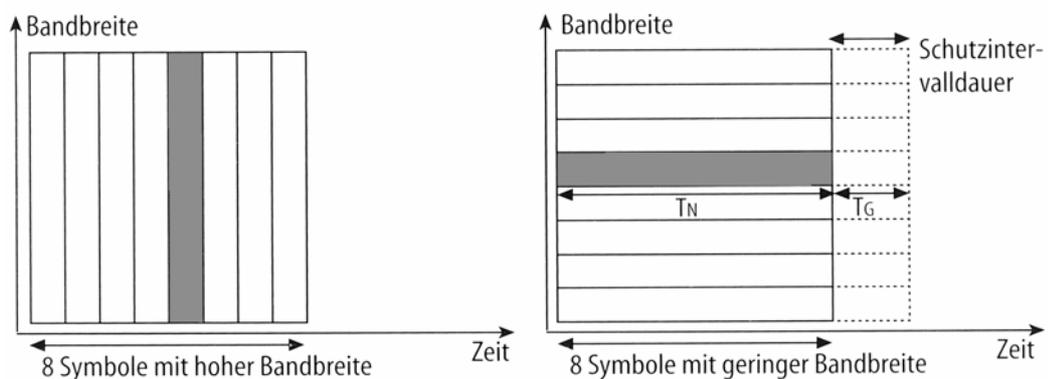


Abb. 23: Grundprinzip der COFDM [vgl. Sch03, S. 200]

COFDM ist ein Mehrträgersystem (MC, Multi Carrier). In diesem Fall werden bis zu mehreren tausend Unterträger in einem Übertragungskanal verwendet. Wie in Abbildung 23 an einem vereinfachten Beispiel demonstriert, werden acht breitbandige, kurze Symbole in 8 schmalbandige Symbole mit längerer Dauer umgewandelt. Dabei verringert sich die benötigte Bandbreite jedes Symbols auf  $1/8$ . Beim nächsten Schritt wird jedes Symbol auf einen eigenen Subträger mittels PSK und/oder QAM aufmoduliert. Wichtig zu erwähnen ist hier, dass bei der Demodulation die einzelnen Unterträger wieder getrennt werden. Dies geht am einfachsten, wenn der Nullpunkt eines Trägers mit dem Maximum des Nachbarträgers zusammenfällt, d. h. wenn die Träger orthogonal zueinander sind.

Ob PSK oder QAM oder beide Verfahren angewendet werden, hängt von der Anzahl der in einem Takt zu übertragenden Bits ab. Die Subträger werden als ganzzahlige Vielfache von  $f_0 = 1/T_N$  gewählt. Die folgende Addition der einzelnen, modulierten Signale entspricht daher der Fouriersynthese. Durch die inverse,

diskrete Fouriertransformation (IDFT) entsteht das Summensignal. Die 8 Symbole aus dem Beispiel (Abb. 23) sind zu einem Symbol zusammengefasst und für die Übertragung bereit. An dieser Stelle wird das Schutzintervall (Guard Intervall) eingefügt, welches abwechselnd mit den Symbolen übertragen wird. In der Zeit des Schutzintervalls klingen Echosignale und mögliche Überlagerungen des Nutzsignals ab, während wieder ein neues Symbol einschwingt. Speziell beim mobilen Empfang (z. B. im fahrenden Auto) kommt der Doppler-Effekt<sup>14</sup> zum Tragen. Dieser Effekt bewirkt eine Frequenzänderung in Abhängigkeit der Geschwindigkeit. Bei 60 km/h sind es etwa 30 Hz. Je größer das Schutzintervall ist, desto größere Laufzeitdifferenzen haben keinen negativen Einfluss auf die Übertragungen. Größere Laufzeitdifferenzen ermöglichen größere Abstände der Sendeanlagen im Netz.

Um die Effektivität der Übertragung nicht zu stark einzuschränken sollte der Anteil des Schutzintervalls am Gesamtintervall erheblich kleiner sein als der des Nutzintervalls [vgl. Sch03, S. 201]. Die zweite Ergänzung der COFDM zur OFDM macht die Vorwärts-Fehlerkorrektur<sup>15</sup> (FEC, Forward Error Correction) aus. Dieses Verfahren wird deshalb Vorwärts-Fehlerkorrektur genannt, weil es bereits vor der Übertragung eingreift. Dabei kommt Convolutional Coding (Faltungscodierung) zum Einsatz. Dieses Verfahren bewirkt, dass für jedes Bit am Eingang des Fehlerkorrektur-Encoders eine von der Coderate abhängige Anzahl von Bits herauskommen. D. h. eine Coderate von  $1/3$  würde bedeuten, dass für jedes Bit am Eingang drei Bit am Ausgang anliegen. Auf diese Art und Weise wird der Information Redundanz hinzugefügt [vgl. www9]. Mit dieser Form der FEC ist es auch möglich, die Coderate für verschiedene Teile des Bitstroms zu variieren.

Die Vorteile der COFDM sind die Robustheit gegen Mehrwegempfang und die Möglichkeit, Gleichwellennetze aufzubauen. Das macht verglichen zur analogen Übertragung eine ökonomische Frequenznutzung möglich. So können z. B. auch Füllsender, die topografisch komplizierte Gebiete versorgen, auf der gleichen

---

<sup>14</sup> Als Doppler-Effekt bezeichnet man die Veränderung der Frequenz von Wellen jeder Art, während sich die Quelle auf den Beobachter zu oder von diesem weg bewegt. [www1]

<sup>15</sup> Die Vorwärts-Fehlerkorrektur dient dazu, die Bitfehlerrate bei der Übertragung zu verringern. Es werden redundante Bits hinzugefügt, die im Empfänger eine schnelle Fehlerkorrektur ermöglichen.

Frequenz wie der Hauptsender senden. Die Eignung der COFDM zeigt sich auch in der häufigen Anwendung in anderen Übertragungsverfahren: DAB, DRM, HD-Radio, Worldspace, DVB-T, ADSL.

### **2.2.6 CDMA - Code Division Multiple Access**

CDMA-Systeme wurden als erstes fast ausschließlich vom Militär benutzt. Grund dafür ist die Möglichkeit, in Gebieten mit starken Interferenzen die Kommunikation durch die hohe Störfestigkeit noch immer aufrecht zu erhalten. Dies ist heute eines der wichtigsten Kriterien in einer Umwelt voll von elektromagnetischen Wellen.

Generell gibt es mehrere Möglichkeiten, einen Übertragungskanal für die Kommunikation mehrerer Sender und Empfänger aufzuteilen. Diese Verfahren unterscheiden sich nach den wichtigsten Parametern der Übertragung: Frequenz und Zeit. Eine Aufteilung nach der Frequenz (Frequency Division Multiple Access, FDMA) bietet jedem Kommunikationspaar (Sender und Empfänger) einen Teil des Frequenzspektrums für die ganze Dauer der Übertragung. Eine Aufteilung nach der Zeit (Time Division Multiple Access, TDMA) bietet jedem Paar für einen gewissen Zeitschlitz die ganze Bandbreite. Die dritte Variante bietet einem Kommunikationspaar die ganze Bandbreite für die volle Dauer der Übertragung. Sender und Empfänger erkennen einander an den übertragenen Codes (Code Division Multiple Access – CDMA).

CDMA zählt zu den Bandspreizverfahren. Das bedeutet, dass die Bandbreite des Nutzsymbols vor der Übertragung stark verbreitert wird. Hierfür bietet das Verfahren zwei Möglichkeiten: Frequency Hopped CDMA und Direct Sequence CDMA.

#### **FH CDMA - Frequency Hopped CDMA**

Bei diesem Sprungverfahren wechselt jedes der bandbegrenzten Einzelsignale mit der Zeit die Frequenz. Dies hat den Vorteil, dass somit Störungen in bestimmten

Frequenzbereichen (Fading<sup>16</sup>) umgangen werden, da ein Einzelsignal durch die häufigen Sprünge nicht lange in einem Bereich verweilt (Abb. 24). Um zu verhindern, dass verschiedene Signale im selben Zeitschlitz auf die gleiche Frequenz springen, erfolgt die Sprungabfolge nach einer bestimmten Sequenz bzw. einem bestimmten Code.

Besonders effizient durch den oftmaligen Frequenzwechsel und der damit verbundenen Sicherheit gegen Störungen wird FH CDMA bei einer Sprungrate von mehreren tausend Mal pro Sekunde, also nach jedem Symbol. Es sei darauf hingewiesen, dass sich die Bandbreite des Summensignals vergrößert, nicht die des Einzelsignals.

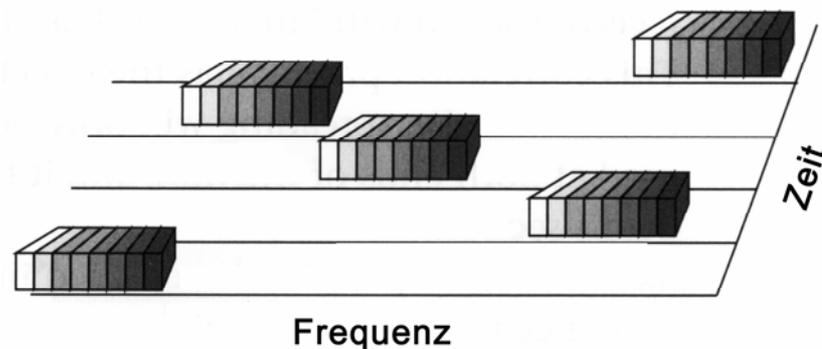


Abb. 24: Prinzip des Frequency Hopping CDMA [vgl. Bat99, S. 197]

### DS CDMA - Direct Sequence CDMA

Hier wird jedes Bit des Einzelsignals vor der Übertragung mit einem Spreizcode multipliziert. Die Chiprate entspricht dabei der Bitrate nach der Multiplikation. Beispiel: Ein Bit wird mit 8 Chips kodiert. D. h. für eine binäre 1 wird eine Folge von 8 Zeichen (11001100) übertragen, für die binäre 0 die invertierte Folge (00110011). So entsteht aus einer Bitrate von 3 eine Chiprate von  $3 * 8 = 24$ .

<sup>16</sup> Als Fading (Schwund) bezeichnet man durch Interferenz oder Abschattung verursachte Schwankungen der Empfangsfeldstärke bei Funkübertragungen. [vgl. www2]

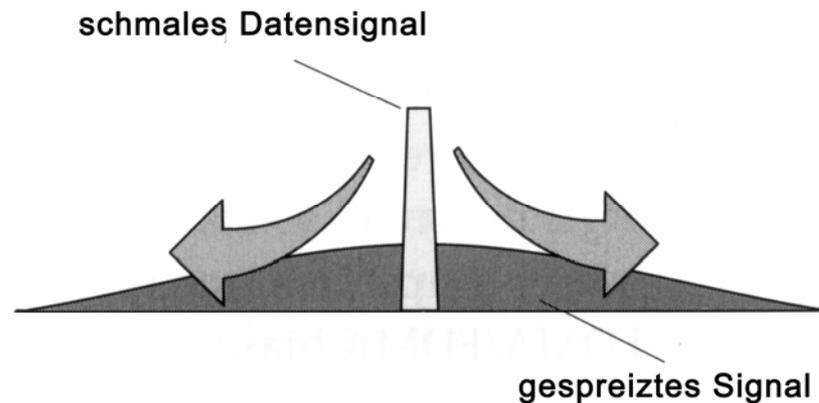


Abb. 25: Prinzip der Direct Sequence CDMA [vgl. Bat99, s.196]

Das schmalbandige Nutzsignal wird mit einem Breitbandsignal gemischt. Dieses Breitbandsignal wird durch eine Sequenz eines Zufallsgenerators erstellt, der von der Chiprate gesteuert wird. Durch die Mischung wird das Nutzsignal kontinuierlich und dünn auf die Bandbreite verteilt. Im Empfänger muss dieselbe Sequenz zeitgleich anliegen, damit das Nutzsignal fehlerfrei zurück gewonnen werden kann. Durch Verwendung mehrerer Sequenzen und verschiedener Spreizcodes ist die zeitgleiche Übertragung mehrerer Nutzsignale möglich. Der Demodulator erkennt anhand der Sequenz das richtige Signal.

Die CDMA ist heute ein unverzichtbarer Teil der 3G-Mobilfunktechnik<sup>17</sup> geworden, UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) stützt sich darauf. Sirius SR, ein Bezahl-Radio-Dienst in den Vereinigten Staaten von Amerika, verwendet dieses Verfahren für die Radioverbreitung.

<sup>17</sup> 3G: Nach analogen Systemen und GSM die dritte Generation der Mobilfunktechnik.

## 2.3 Verlustbehaftete Audiokompression

Vor der digitalen Übertragung wird die Datenmenge von Audiodaten reduziert. Die meisten verlustbehafteten Kompressionsalgorithmen basieren auf Transformationen, welche die Wellenform in ihre Frequenzabfolgen zerlegen. Das menschliche Ohr kann viele im Audiosignal vorhandene Schallanteile nicht wahrnehmen, diese Eigenschaft wird von den Audiokompressionsverfahren ausgenutzt.

### 2.3.1 MPEG 1 Layer II

Dieses von der Moving Picture Experts Group (MPEG) entwickelte Verfahren ist sehr stark im digitalen Rundfunkbereich vertreten. Zur Datenreduktion wird das MUSICAM-Verfahren (Masking Pattern Adapted Universal Subband Integrated Coding And Multiplexing) angewandt. Dieses Verfahren beruht auf einem psychoakustischen Modell, wo alle Audioinformationen, die das Gehör nicht wahrnehmen kann, herausgefiltert und nicht übertragen werden (Irrelevanzreduktion).

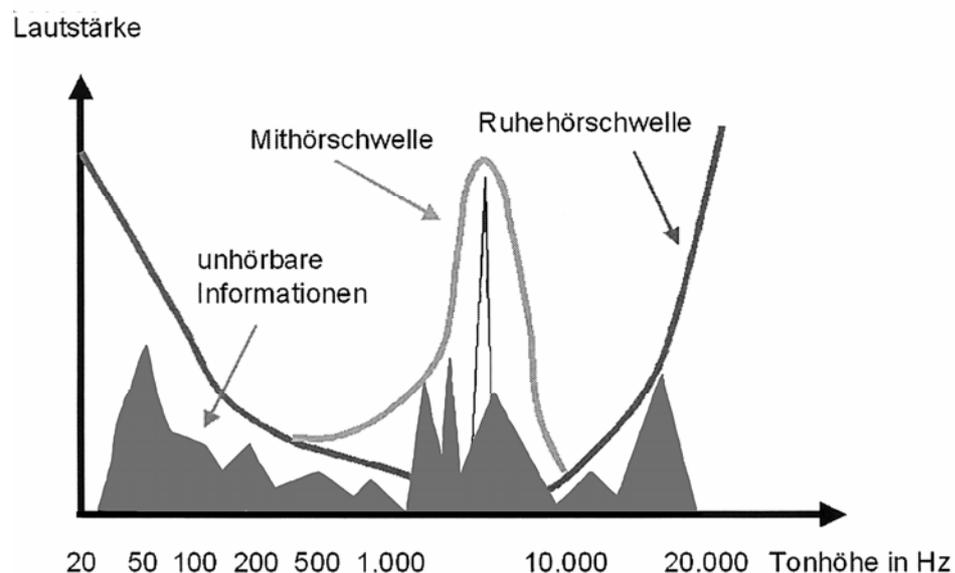


Abb. 26: Töne unterhalb der Hör- bzw. Mithörschwelle werden bei MUSICAM ausgefiltert. [vgl. Rie05, S.16]

Wie in Abbildung 26 gezeigt werden zum Einen jene Frequenzanteile gefiltert, die unterhalb der menschlichen Hörschwelle, der so genannten Ruhehörschwelle liegen. Das Gehör ist in dem Bereich am sensibelsten, wo der Frequenzbereich der Sprache liegt. Daher können bei tiefen und hohen Frequenzen weite Teile entfernt werden. Zum Anderen verdecken laute Töne in einem Signal andere Töne mit ähnlicher Frequenz, aber niedrigeren Pegeln. Diese Mithörschwelle maskiert also die leiseren Signale und so ist keine Änderung des Signals wahrnehmbar. Das MUSICAM-Verfahren ermöglicht eine Verringerung der Datenrate bis um den Faktor 8. Die Kompression ist skalierbar und kann auf das Eingangssignal angepasst werden. Sprache beispielsweise kann man stärker komprimieren als klassische Musik.

### 2.3.2 MPEG 4 AAC

AAC steht für Advanced Audio Coding. MPEG 4 AAC ist die Fortsetzung des als MP3 populär gewordenen Codecs MPEG 1 Layer III. Bei dieser Weiterentwicklung ist es möglich, bereits mit Datenraten um 64 kBit/s pro Kanal die Qualitätsvorgaben der EBU<sup>18</sup> für Rundfunk zu erfüllen. MPEG 4 AAC stellt Abtastraten von 8 bis 96 kHz zur Verfügung. Mit Datenraten bis zu 256 kBit/s in maximal 48 Kanälen ist dieser Codec zurzeit einer der flexibelsten Audiocodecs am Markt (Stand August 2006). AAC wird bei DRM (Abschnitt 3.2.1.2) als universeller Audiocodec mit Abtastraten von 12 oder 24 kHz für Musik und Sprache verwendet. In MPEG 4 sind zwei weitere Codecs implementiert. Dies sind MPEG 4 CELP (Code Excited Linear Prediction) und MPEG 4 HVXC (Harmonic Vector eXcitation Coding). CELP ist ein hybrides Verfahren, wobei die Prädikation von aufeinander folgenden Abtastwerten zur Rekonstruktion der Hüllkurve des Signals und zur Datenkompression verwendet wird, die Differenzen der Abtastwerte werden übertragen. CELP ist besonders geeignet zur Sprachkodierung und erreicht dabei Datenraten von 4 bis 16 kBit/s.

---

<sup>18</sup> European Broadcasting Union: Ein Zusammenschluss von Rundfunkanstalten aus Europa, Nordafrika und dem Nahen Osten.

HVXC ist ein weiterer Sprachcodec, der in zwei Stufen arbeitet. Zuerst wird wie bei CELP das Signal mittels Prädikation kodiert. Anschließend wird der Zustand des Signals vor und nach der Kodierung verglichen und die ermittelten Differenzen werden nochmals komprimiert. HVXC ist für Sprachübertragung bei variablen Bitraten unter 2 kBit/s und festen Bitraten von 2 kBit/s und 4 kBit/s optimiert. Es arbeitet bei einer Abtastfrequenz von 8 kHz mit einem Frequenzband von 300 – 3400 Hz [vgl. www22].

### **2.3.3 MPEG 4 AAC+**

Dieser Codec ist eine Kombination aus drei MPEG-Technologien: Die Basis bildet der AAC Codec, welcher durch SBR (Spectral Band Replication) und PS (Parametric Stereo) erweitert wird. SBR bietet ein Werkzeug, welches das Audiosignal z. B. oberhalb 5 kHz abschneidet und nur den Rest mit Kodierinformationen überträgt. Aus der Analyse des übertragenen Signalteils kann der Empfänger die hohen Frequenzen wieder rekonstruieren. Auf diese Weise wird eine Datenrate von 2 kBit/s erreicht. Bei der Kombination von AAC mit SBR spricht man von MPEG 4 AAC Plus V1. Die zweite Erweiterung Parametric Stereo komprimiert das Audiosignal noch weiter, wobei aus dem Stereo- ein Monosignal gemacht wird. Dabei wird der zeitliche Verlauf wichtiger Stereoparameter wie Phasenunterschied, Panorama-Informationen oder Raumklang in eine Bitrate von etwa 3 kBit/s unterlegt. Der Decoder wendet diese Informationen auf das Monosignal an und rekonstruiert so das Stereosignal. PS ermöglicht so Datenraten von 16 – 40 kBit/s für ein Stereosignal [vgl. www40].

## 3 HÖRFUNKSTANDARDS

Nachdem in Kapitel 2 technische Verfahren zur Übertragung von Analog- und Digitalsignalen erläutert wurden, soll in diesem Kapitel auf verwendete Standards der Übertragung eingegangen werden. Es wird weltweit entwickelt und an der Zukunft gearbeitet. Speziell bei den digitalen Hörfunkstandards soll dieser Teil der Arbeit einer Momentaufnahme gleichkommen, bzw. einen Ausblick in die nächste Zukunft geben.

### 3.1 Analoge Hörfunksstandards

Analoge Übertragungsverfahren waren für lange Zeit die einzige Möglichkeit, die Bevölkerung abseits von Druckwerken rasch zu informieren. Analog bedeutet hier, dass das ganze Spektrum des Audiosignals moduliert als kontinuierlicher Frequenzbereich übertragen wird. Im Gegensatz zu digitalen Standards, wo das Signal abgetastet, quantisiert, kodiert und moduliert übertragen wird.

#### 3.1.1 LW - Langwelle

Langwellen sind elektromagnetische Wellen mit einer Wellenlänge zwischen 1.000 und 10.000 Metern, bzw. mit einer Frequenz von 30 bis 300 kHz. Üblicherweise befindet sich der für den Langwellenrundfunk genutzte Bereich zwischen 148,5 und 283,5 kHz (Wellenlänge 2.019 bis 1.057 m). Der mathematische Zusammenhang zwischen Wellenlänge und Frequenz ist

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

$\lambda$  ... Wellenlänge m  
 $c$  ... Lichtgeschwindigkeit m/s  
 $f$  ... Frequenz 1/s

Abb. 27: Das Verhältnis zwischen Lichtgeschwindigkeit und Frequenz entspricht der Wellenlänge [vgl. Sch03, S. 6]

Daran schließt der Bereich zwischen 283,5 kHz und 526,5 kHz an, welcher überwiegend von Funkfeuern (NDBs – Non Directional Beacons) genutzt wird, die der Navigation in Luft- und Seefahrt dienen.

Der Rundfunkrastrer im LW-Bereich ist in 9 kHz-Schritten auf 15 Kanäle unterteilt. Aufgrund dieser geringen Anzahl von Kanälen wurden diese von mehreren Sendern in verschiedenen Ländern belegt. Dies verursachte starke gegenseitige Störungen der Sender, da die Raumwellen der Sender durch Reflektion an der Ionosphäre besonders nachts über die ganze Welt verteilt wurden.

**Exkurs:** In der Ionosphäre, die aus mehreren Schichten besteht (D, E, F), finden durch die energiereiche Sonneneinstrahlung Ionisierungsprozesse statt. Dadurch bilden sich starke elektrische und magnetische Felder. Es können sogar elektrische Ströme fließen, die dämpfende bis absorbierende Wirkung auf die Raumwellen des Senders haben. So ist die Reichweite der Raumwelle auf den Horizont beschränkt. Ohne Sonneneinstrahlung rekombinieren sich die Teilchen in diesem Teil der Atmosphäre allmählich wieder und die Reflexionseigenschaft nimmt wieder zu. Durch mehrmalige Reflexion kann sich die Raumwelle um die ganze Welt ausbreiten.

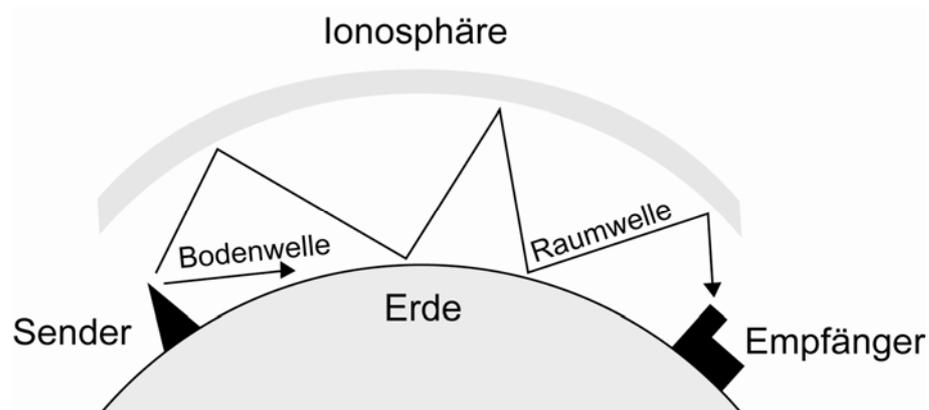


Abb. 28: Ausbreitung von Boden- und Raumwelle im MF-Bereich

Mit dem Genfer Wellenplan, der seit 23. November 1978 gilt, wurde der Betrieb von Lang- und Mittelwellensendern geregelt. Manche Sender müssen den Betrieb nachts einstellen oder zumindest die Leistung stark drosseln. Trotzdem kann man manchmal auf einer Frequenz wie im Mittelwellenbereich mehrere Sender hören.

Hat man z. B. zwei Sender, die nicht aus der gleichen Richtung kommen, kann man mit einer richtungsempfindlichen Antenne Abhilfe schaffen.

Der Langwellenrundfunk wurde überwiegend dazu genutzt, nationale Hörfunkprogramme über die Grenzen hinweg zu verbreiten. Deswegen wurde er auch als Wiege des nationalen Hörfunks bezeichnet [vgl. GGK, S. 9]. Der Langwellenbereich wird nur von Rundfunksendern in Europa, den ehemaligen GUS-Staaten, der Mongolei, den Nahen Osten und Nordafrika benutzt. Diese Gebiete werden auch als Zone 1 bezeichnet. Auf dem amerikanischen Kontinent, sowie in Südostasien, Australien und Ozeanien steht das Langwellenband nicht für Rundfunksendungen zur Verfügung [vgl. www10]. Das abgestrahlte Signal setzt sich aus den erwähnten Raumwellen und Bodenwellen zusammen. Bodenwellen breiten sich entlang der Erdoberfläche aus. Durch die Krümmung der Erde ist die mögliche Reichweite mit der Bodenwelle allein auf den Horizont beschränkt. Verantwortlich für die Überreichweiten ist die Raumwelle. Bei Empfängern, an denen Raum- und Bodenwelle ankommen, kommt es zu starken Störungen. Diese äußern sich als Rauschen, Lautstärkeunterschiede und Empfangsstörungen, die bis zum kompletten Verlust des Signals führen können. Beim Langwellenrundfunk beschränkt sich die Reichweite aufgrund der schlechten Reflexionseigenschaft meist auf die Bodenwelle.

Die Bandbreite des NF-Signals, welches bei Rundfunk über LW übertragen wird, beträgt 4,5 kHz. Sie liegt damit nur knapp über Telefonqualität (3 kHz). Als Verfahren zur Aufbereitung des Sendesignals wird die Zweiseitenband-Amplitudenmodulation (Abschnitt 2.1.2) verwendet. Ein Nachteil der Ausstrahlung des Rundfunks auf Langwelle sind die enormen Stromkosten. Zur Verbreitung werden Anlagen mit bis zu 2 Millionen Watt benötigt. Zu diesen großen Aufwendungen stellt sich die Frage, wer hört noch Langwelle? Die Stereoanlagen heutzutage bieten eigentlich keinen LW-Empfang mehr.

All diese Faktoren (schmalbandiges Signal, störungsanfällige Übertragung, stark schwankende Qualität, hoher Energiebedarf, wenige Hörer) sind der Grund dafür,

dass Langwellenrundfunk heute nicht mehr von Bedeutung ist. In Tabelle 2 folgt eine Auswahl von LW-Sendern in Europa (Stand März 2004).

Frequenz (kHz)	Land	Stadt	Station Name	Sendeleistung (kW)
153	Deutschland	Donebach	Deutschlandfunk	500/250
	Norwegen	Ingøy	NRK 1+2	100
	Rumänien	Bod	Romania Acutalitati	1.200
	Russland	Taldom	Radio Yunost	300/150
162	Frankreich	Allois	France Inter	2.000/1.000
171	Russland	Kaliningrad	R. Rossii	600
180	Türkei	Polatli	TRT 4	1.200
183	Deutschland	Felsberg	Europe 1	2.000
198	England	Droitwich	BBC Radio 4	500
207	Deutschland	Aholming	Deutschlandfunk	500/250
234	Luxemburg	Beidweiler	RTL	2.000

Tabelle 2: Langwellensender in Europa in Europa (Stand März 2004)

### 3.1.2 MW - Mittelwelle

Die Mittelwelle schließt den Bereich von 300 kHz bis 3000 kHz, also die Wellenlänge von 1000 m bis 100 m, ein. Sie hat gute Reflexionseigenschaften und eignet sich daher sehr gut für Fernübertragungen und wird vom Rundfunk, von Funkamateuren (160 Meter-Band) und im Seefunk benutzt. Zum größten Teil wird dabei die Amplitudenmodulation verwendet, weil sich hier Signale bei geringer Feldstärke qualitativ besser übertragen lassen als bei der Frequenzmodulation.

Der Mittelwellenrundfunk in Europa umfasst den Bereich zwischen 526,5 kHz und 1606,5 kHz (Wellenlänge 569 bis 187 m). Die Sender benutzen diesen Bereich ebenfalls in einem 9-kHz-Raster, was zur Verwendbarkeit von 120 Kanälen führt. Zum Unterschied umfasst das Mittelwellenband auf dem amerikanischen Kontinent den Frequenzbereich von 530 bis 1720 kHz, wo die Frequenzen in

einem 10-kHz-Raster benutzt werden [vgl. www11]. Die Bandbreite des übertragenen NF-Signals beträgt wie bei LW und KW 4,5 kHz und wird mit der Zweiseitenband-Amplitudenmodulation für die Abstrahlung moduliert.

Als Sendeantennen kommen heute meist gegen Erde isolierte selbststrahlende Sendemasten zum Einsatz. Daneben werden auch an geerdeten Türmen oder Masten aufgehängte Vertikalreusen, zwischen zwei meist gegen Erde isolierten Türmen oder Masten gespannten T-Antennen oder Dipolantennen (für Steilstrahlung) und an geerdeten Türmen angebrachte Langdrahtantennen verwendet. Früher wurden häufig in Holztürmen aufgehängte Drahtantennen verwendet. In Zukunft könnte die Cross-Field-Antenne<sup>19</sup> an Bedeutung gewinnen, da sie eine wesentlich geringere Bauhöhe besitzt als herkömmliche Sendeantennen für Mittelwelle. Allerdings ist noch nicht bewiesen, ob sie die gleiche Effektivität besitzt [vgl. www12].

Die Reichweite eines Mittelwellensenders erhöht sich in den Nachtstunden auf mehrere 1000 km. Nachts können also mehr Mittelwellenstationen gehört werden als tagsüber, in Europa können sogar Stationen vom amerikanischen Kontinent empfangen werden. Darüber hinaus gibt es einige Frequenzen, die als Gemeinschaftswellen bezeichnet werden. Diese Frequenzen im MW-Bereich sind für leistungsschwache Sender vorgesehen, wo in ausreichendem Abstand zueinander verschiedene Sender auf der gleichen Frequenz senden können.

In Deutschland sind die wortlastigen Infowellen der deutschen ARD-Rundfunkgruppe auf der Mittelwelle vertreten, während die frequenzbreiten Popwellen im UKW-Band senden. Bei Radiosendern mit hohen Wortanteilen ist die Qualität nicht so entscheidend wie bei Musiksendern. Das hat den Vorteil, dass so im UKW mehr Platz für Musikprogramme geschaffen werden konnte [vgl. GGK, S. 11].

Die Nichtverwendung der Mittelwelle hat zur Folge, dass Radioempfänger immer weniger in der Lage sind, Radioprogramme im MW-Bereich zu empfangen.

---

<sup>19</sup> Cross-Field-Antenne: Ein neuartiger Antennentyp für den LW- und MW-Bereich.

1993 wurde in Deutschland der Versuch unternommen, die Mittelwelle wieder in das Radiogeschehen zu integrieren. Vergleichbar mit RDS (Radio Daten Service) bei UKW wurde ein AMDS (amplitudenmoduliertes Datensystem) für Mittelwelle konzipiert. Funktionen dieses Service waren die Anzeige des Sendernamens und der automatische Wechsel auf andere Sendefrequenzen, wenn der Empfang dort besser war. Dieses Verfahren wurde eingehend getestet und international als Standard angemeldet, doch angeboten wurde diese Neuerung weder von Radioveranstaltern noch von der Industrie [vgl. GGK, S.14].

Radio auf Mittelwelle wird hauptsächlich dazu verwendet, die Hörfunkprogramme über das Sendegebiet der UKW-Sender hinaus zu erweitern. Es gibt aber auch andere Möglichkeiten für Mittelwelle. Abseits von Werbungs- und Quotenzwang bietet sich hier Spielraum für Nischenprogramme. Als Beispiel möchte der Autor hier Radio 1476 anführen. Dieses ORF<sup>20</sup>-Radioprogramm auf der Frequenz 1.476 kHz sendet täglich (Montag bis Freitag, 18:00 - 00.08 Uhr und Sa + So 18.00 – 00.05 Uhr) ein Mischprogramm aus Sendungen von Ö1<sup>21</sup>, Volksgruppen-Sendungen, Regionalradioprogrammen und Eigenprogrammen mit verschiedensten Schwerpunkten [vgl. www13].

„Die Mittelwelle ist weder tot noch überflüssig. (...) Wenigstens einen ordentlichen Mittelwellenempfänger im Haushalt sollte es geben.“ [GGK, S 16]

---

<sup>20</sup> ORF: Österreichischer Rundfunk

<sup>21</sup> Ö1 ist das Kultur- und Informationsprogramm des ORF.

In Tabelle 3 folgt eine Auswahl von MW-Sendern in Europa (Stand August 2006).

Frequenz (kHz)	Land	Stadt	Station Name	Sendeleistung (kW)
531	Schweiz	Beromünster	DRS Musigwälle	500
540	Ungarn	Solt	Ungarischer Rundfunk	2000
558	Schweiz	Monte Ceneri	RSI	300
576	Deutschland	Mühlacker	SWR con.tra	100
585	Vatikan	Vatikan Stadt	Radio Vatikan	5
711	Deutschland	Heilbronn	SWR cont.ra	5
738	Deutschland	Hirschlanden	Truckradio	5
756	Deutschland	Braunschweig	Deutschlandfunk	200
1197	Großbritannien	Torbay	Virgin Radio 1215	1
1215	Russland	Bolshakovo	Stimme Russlands	1.200
1476	Österreich	Bisamberg	Ö1, Radio 1476	60

Tabelle 3: Auswahl von Mittelwellensender in Europa [vgl. www39]

### 3.1.3 KW - Kurzwelle

Die Kurzwelle bezeichnet das Spektrum von 3 MHz bis 30 MHz, also die Wellenlänge von 10 m bis 100 m. Der Bereich zur Verwendung im Rundfunk liegt zwischen 3,95 und 26,1 MHz (79,5 bis 11,5 m).

Elektromagnetische Wellen in diesem Bereich reflektieren besonders gut an der Ionosphäre der Erde, besser als Mittelwelle. Daher eignet sie sich sehr gut für Fernübertragungen. Sehr oft sind nationale Radioprogramme in diesem Frequenzbereich zu finden, wo es möglich ist, das eigene Land medial im Ausland zu repräsentieren. Weiters ist es Bürgern im Ausland möglich, Nachrichten des Herkunftslandes zu empfangen. Beispiele für diese Art von Radios sind Voice of America (Vereinigte Staaten von Amerika), BBC (Großbritannien), Deutschlandfunk (Deutschland) oder Radio France Internationale (Frankreich).

Einen Auslandsdienst anzubieten ist keine einfache Aufgabe für einen Rundfunkbetreiber. Anhand des Österreichischen Auslandsdienstes vom ORF soll diese Aufgabe dargestellt werden.

„Um dem Programm eines Auslandsdienstes in der ganzen Welt Gehör zu verschaffen, gibt es bislang nur ein Medium: Die Kurzwelle“, [GGK, S. 18].

### **Geschichte Radio Österreich International**

Seit dem Ende der Besetzung Österreichs 1955 und den damit verbundenen Einschränkungen im nationalen Rundfunkwesen wurde nach und nach ein eigenständiges Kurzwellenprogramm gesendet. Jahrzehntlang wurde Österreich auf diesem Weg, für jedermann zugänglich, im In- und Ausland präsentiert. In mehrsprachigen Programmen wurde die Hörschaft mit Informationen aus Österreich versorgt. Um die Jahrtausendwende kam es zu wichtigen Änderungen im Programm. Die deutschsprachigen Programme wurden zu großen Teilen vom Inlandsdienst des ORF übernommen. Die Versorgung der Überseegebiete wurde auf ein Fünftel reduziert. Der Gesetzgeber sorgte schließlich für das Ende des eigenständigen Kurzwellenprogramms.

Im dem am 1. August 2001 in Kraft getretenen neuen ORF-Gesetz räumte der Gesetzgeber dem ORF die Möglichkeit ein, auf eigene Kosten ein Auslandsradio zu veranstalten. Der öffentlich-rechtliche Rundfunk ist allerdings nicht mehr dazu verpflichtet, wie dies zuvor der Fall war.

„Der Österreichische Rundfunk kann zudem nach Maßgabe der technischen Entwicklung und der wirtschaftlichen Tragbarkeit sowie nach Maßgabe außerhalb des UKW-Bereichs zur Verfügung stehender Übertragungskapazitäten ein Hörfunkprogramm und einen ausreichenden Online-Dienst (§ 2 Abs. 1 Z 2) für Österreicher im Ausland und zur Darstellung Österreichs in der Welt gestalten (Auslandsdienst) und verbreiten“. [ORF-G]

Begleitend zu dieser Änderung im Gesetz wurde der Betrieb des Auslandsdienstes der Budgetverantwortlichkeit des ORF überantwortet, bisher wurde dieses Radioprogramm vom Bund finanziert. Als Folge hat der ORF-Stiftungsrat<sup>22</sup> am 26. März 2003 trotz Protesten von Auslandsösterreichern und Belegschaft gegen die Zukunft von Radio Österreich International entschieden. Als Ersatz wird nun das Programm von Radio Ö1 als Radio Ö1 International mit einigen Abänderungen über Kurzwelle und Satellit ausgestrahlt<sup>23</sup>.

Für die Einstellung der Kurzwellen-Programme werden häufig die schlechte Klangqualität und die hohen Energiekosten bei Sendeleistungen bis zu 500 kW angegeben. Wie Programme auf Lang- oder Mittelwelle wird die Zweitseitenband-Amplitudenmodulation angewendet und das NF-Signal hat bei Kurzwellenprogrammen eine Bandbreite von 4,5 kHz. Das Kurzwellenband ist besonders stark den Einflüssen wie Störung des Übertragungsmediums durch Reflexionen unterworfen. Die Qualität des schmalbandigen Audiosignals wird durch die atmosphärischen Bedingungen beeinflusst. Deshalb müssen manche Kurzwellensender auch mehrmals am Tag ihre Sendefrequenz ändern, um ein Mindestmaß an Übertragungsqualität zu bieten.

Aufgrund der sehr guten Reflexionseigenschaften der Kurzwelle, die eine Übertragung des Radioprogramms auf der ganzen Erde ermöglichen, ist dieser Frequenzbereich stark überbelegt. Tabelle 4 zeigt einen Überblick über das Spektrum der Kurzwelle, welches für den Rundfunk von Interesse ist. Die gekennzeichneten Tropenbänder sind ausschließlich Ländern des Tropengürtels vorbehalten, da dort aufgrund der Häufigkeit von Unwettern Rundfunk in den anderen Bereichen der Kurzwelle sehr stark beeinträchtigt wird.

---

<sup>22</sup> Der Stiftungsrat hat eine den Kollegialorganen Aufsichtsrat und Hauptversammlung der Aktiengesellschaft vergleichbare Stellung als Leitungsorgan der Stiftung öffentlichen Rechts "Österreichischer Rundfunk". [vgl. www15]

<sup>23</sup> Nähere Informationen auf [www16]

Meterband	Frequenzbereich	Bemerkung
120 m	2.300 - 2.495 kHz	Tropenband
90 m	3.200 - 3.400 kHz	Tropenband
75 m	3.900 - 4.000 kHz	nicht in Amerika
60 m	4.750 - 5.060 kHz	Tropenband
49 m	5.900 - 6.200 kHz	weltweit
41 m	7.100 - 7.300 kHz	nicht in Amerika
41 m	7.300 - 7.350 kHz	weltweit
31 m	9.400 - 9.900 kHz	weltweit
25 m	11.600 - 12.100 kHz	weltweit
22 m	13.570 - 13.870 kHz	weltweit
19 m	15.100 - 15.800 kHz	weltweit
16 m	17.480 - 17.900 kHz	weltweit
15 m	18.900 - 19.020 kHz	weltweit
13 m	21.450 - 21.850 kHz	weltweit
11 m	25.600 - 26.100 kHz	weltweit

Tabelle 4: Bandbezeichnung bei der Mittelwelle [vgl. www14]

Das Kurzwellenband wird neben dem Rundfunk auch für Amateur- und (160 Meter-Band) Seefunk benutzt. Für viele Hörer wird der Empfang von Radioprogrammen über Kurzwelle zum Hobby. Beim Empfang von weit entfernten regionalen Radiosendern spricht man von DXen.

Abschließend folgt Tabelle 5 mit einer Auswahl an deutschsprachigen Auslandsdiensten aus der ganzen Welt. Aufgrund der großen Anzahl unterschiedlicher Frequenzen für ein Programm, abhängig von geografischer Lage und Uhrzeit, werden die Online-Präsenzen der Stationen gelistet.

Station	Land
Radio Ö1 International <a href="http://oe1.orf.at/service/international">http://oe1.orf.at/service/international</a>	Österreich
Family Radio <a href="http://www.familyradio.com">http://www.familyradio.com</a>	USA
Deutsche Welle <a href="http://dw-word.de">http://dw-word.de</a>	Deutschland
International Radio Serbia and Montenegro <a href="http://www.radioyu.org">http://www.radioyu.org</a>	Serbien-Montenegro
NHK Tokio <a href="http://www.nhk.or.jp">http://www.nhk.or.jp</a>	Japan
Radio China International <a href="http://germany.cri.com.cn">http://germany.cri.com.cn</a>	China
Radio France International <a href="http://www.rfi.fr">http://www.rfi.fr</a>	Frankreich
Radio Prag <a href="http://www.radio.cz/deutsch">http://www.radio.cz/deutsch</a>	Tschechische Republik
Radio Taipei International <a href="http://www.cbs.org.tw/german/index">http://www.cbs.org.tw/german/index</a>	Taiwan

Tabelle 5: Auflistung von deutschen Auslandsdiensten [vgl. www39]

### 3.1.4 UKW - Ultrakurzwelle

Als Ultrakurzwelle wird der Bereich von 30 bis 300 MHz (Wellenlänge 10 bis 1 m) verstanden. Allgemein wird dieser Teil des Spektrums auch als VHF II bezeichnet, der für die Übertragung von Hörfunkprogrammen verwendet wird. VHF I und VHF III sind der Ausstrahlung des Fernsehens vorbehalten. Technisch gesehen gehören zu UKW noch die unteren und mittleren Sonderkanäle, die im Kabelfernsehen Verwendung finden. Für den UKW-Hörfunk in Europa ist der Bereich von 87,5 bis 108 MHz (Wellenlänge 3,43 bis 2,78 m) festgelegt. Als Modulationsverfahren kommt bei der auch FM-Hörfunk genannten Ausstrahlung in diesem Spektrum die Frequenzmodulation (siehe Abschnitt 2.1.3) zur Anwendung. Dies ist der Übertragungsqualität sehr zuträglich, da dieses Verfahren resistenter gegen atmosphärische Störungen ist.

Das Spektrum von UKW-Hörfunk ist 20,5 MHz breit, das entspricht etwa dem Zwanzigfachen der Mittelwelle. Es ist in 55 Kanäle mit einem Raster von 300 kHz

unterteilt, wobei diese Unterteilung in der Praxis nicht eingehalten wird, um noch mehr Sender im Frequenzband unterzubringen. Trotzdem übersteigt die Kanalbandbreite von UKW jene der älteren Verfahren (LW, MW, KW) bei weitem. Diese Kapazität wird zum Einen zur Übertragung von einem höherwertigen Audiosignal (30 Hz bis 15 kHz) verwendet, zum Anderen ermöglichte UKW-Radio erstmalig die Ausstrahlung eines Stereosignals. Voraussetzung für die Einführung des Stereoverfahrens in den 1960er-Jahren war allerdings die vollständige Abwärtskompatibilität zu Mono-Empfangsgeräten. Dafür musste also das Summensignal von linkem und rechtem Kanal anliegen. Daher wurde das Pilotton-Multiplexverfahren (MPX) entwickelt. Das Basisbandsignal besteht vor der Modulation auf den FM-Träger aus drei Teilen (siehe Abb. 29).



Abb. 29: Die Bestandteile eines UKW-Stereosignals [vgl. www17]

1. Das Summensignal aus linkem und rechtem Kanal (L+R) für Monogeräte.
2. Ein Differenzsignal (L-R), das mit der Amplitudenmodulation auf eine Mittenfrequenz von 38 kHz moduliert wird und daher zweimal vorhanden ist. Der 38 kHz-Träger wird nicht übertragen. Dieser wird im Empfangsgerät durch Multiplikation des Pilottons repliziert.
3. Zusätzlich wird ein 19 kHz-Pilotton übertragen. Dieser dient zur Erkennung des Stereosignals und zur Demodulation des Differenzsignals. Dieser Pilotton wird nach der Demodulation mit einer Bandsperre<sup>24</sup> ausgefiltert.

Ein Mono-Empfänger gibt alle Signale wieder, allerdings sind der Pilotton aufgrund des geringen Pegels und die Differenzsignale wegen der hohen Frequenz nicht

<sup>24</sup> Ein akustisches Filter, das bestimmte Frequenzbereiche abschwächt bzw. gänzlich unterdrückt.

hörbar. Im Stereo-Empfänger wird das Stereo-Signal mittels Summierschaltungen gewonnen: [vgl. www17]

$$(L + R) + (L - R) = (2) L$$

$$(L + R) - (L - R) = (2) R$$

Eine wichtige Weiterentwicklung von FM-Stereoübertragungen sind Verfahren zur Übertragung von Zusatzinformationen. Die erste war 1972 die Autofahrer-Rundfunk-Information (ARI). Es wird zusätzlich zum Audiosignal ein Signal auf 57 kHz (Pilotton 19 kHz \* 3) hinzugefügt. Hier werden drei verschiedene Kennungen übertragen:

- die Senderkennung, welche auf das Vorhandensein eines Verkehrssenders hinweist,
- die Bereichskennung, die den Sendebereich des Senders überträgt, und
- die Durchsagekennung, die auf Verkehrsdurchsagen aufmerksam macht.

Durch dieses Signal kann der Empfänger, in erster Linie Autoradios, zwischen normalem Programm und Verkehrsnachrichten unterscheiden. Weiters war es möglich, die Abhörlautstärke bei Verkehrsnachrichten automatisch zu steigern, damit der Autofahrer sie nicht verpasst. 1987 wurde das Nachfolgesystem Radio Data System (RDS) von der European Broadcasting Union (EBU) konzipiert. Bei RDS wird ein digitales Zweiseitenbandverfahren verwendet, das als Träger den um 90° gedrehten ARI-Pilotton verwendet. Durch diese Phasendrehung sind ARI und RDS unabhängig voneinander empfangbar. Die RDS-Information wird mit einer Datenrate von 1,1875 kBit/s übertragen, die sich aus verschiedensten Diensten zusammensetzt. Folgend werden einige Services beispielhaft angeführt:

- PS: Program Service Name, hier wird der Name des Radiosenders angezeigt, z. B. FM4.
- TA: Traffic Announcement, erhöht die Lautstärke des Empfängers bei Verkehrsdurchsagen oder wechselt von CD auf Radio.
- TMC: Traffic Message Channel, bietet Verkehrsmeldungen, die automatisch in die Routenplanung eines Navigationssystem einfließen.

- RT: Radio Text, übermittelt Zusatzdaten wie Musiktitel oder Kontaktinformationen des Radiosenders.

Die UKW-Sender waren zur Zeit ihrer Inbetriebnahme die ersten wirklich österreichischen Sender nach dem 2. Weltkrieg. Das Rundfunkwesen war damals noch von der Mittelwelle geprägt und in den Händen der vier Besatzungsmächte. Erst nach 1955 wurden die vier Rundfunkanstalten zum Österreichischen Rundfunk zusammengefasst. Bei der europäischen Rundfunkkonferenz in Kopenhagen 1948 wurden die Frequenzen sehr ungleich verteilt. Vor allem die Kriegsverlierer bekamen nur wenige und/oder schlechte Mittel- und Kurzwellenfrequenzen zugeteilt. Dies begünstigte die Entwicklung eines UKW-Sendernetzes in Österreich.

Ein großer Unterschied zu Sendernetzen von KW oder MW ist der Umstand, dass die Reichweite von UKW auf den Horizont der elektromagnetischen Wellenausbreitung limitiert ist. Dieser entspricht allerdings nicht dem optischen Horizont. Wellen im UKW-Bereich haben einen anderen Brechungsindex (1,33) in der Atmosphäre als sichtbares Licht (1). Also ist für UKW die Erde flacher als für das Licht, was zu einem weiter entfernten Horizont führt. Weiters wird das Spektrum der UKW nicht an der Ionosphäre reflektiert. Dies führt dazu, dass die Österreichische Rundfunksender GmbH & Co KG (kurz ORS) 865 UKW-Radiosender an etwa 260 Standorten (Stand Juni 2005) in Österreich betreibt [vgl. www18] .

### **3.2 Digitale Hörfunkstandards**

Seit über 20 Jahren wird überlegt, in welcher Weise man das Radio in das digitale Zeitalter holen kann. Dabei geht es nicht nur um das Wie, sondern es wird auch gefragt, warum und wofür? Die letzten beiden Fragen sollen im Kapitel 4 behandelt werden, dieser Abschnitt konzentriert sich auf die digitalen Hörfunkverfahren, die in der Gegenwart diskutiert, erprobt oder geplant werden.

## 3.2.1 Terrestrisch-digitale Radioübertragung

Von den verschiedenen Übertragungsmedien, die für die Signalverbreitung genutzt werden, soll zunächst die terrestrische Verbreitung durch die Luft erläutert werden. Hier haben sich verschiedene Standards mit dem Ziel entwickelt, ihre analogen Vorgänger zu ersetzen.

### 3.2.1.1 DAB - Digital Audio Broadcasting

Dieses System wurde von der Gruppe Eureka 147 entwickelt, ein Konsortium aus Rundfunkveranstaltern, Netzbetreibern, Verbraucherindustrie und Forschungsinstituten. Anfang der 1990er Jahre machte sich diese europäische Forschungsinitiative daran, ein Rundfunksystem zu erstellen, welches in CD-naher Tonqualität mit stabilerem Empfang als UKW betrieben werden kann. Bei DAB wird ein digitaler Datenstrom gesendet, der es ermöglicht, neben Musik auch Sprache, Bilder, Texte und Software an den Empfänger zu übertragen.

So wie jedes Verfahren gliedert sich DAB in mehrere Stufen. Das analoge Signal wird mit 48 kHz und 16 Bit Auflösung abgetastet. Dies ergibt einen unkomprimierten Datenstrom von 1,5 MBit/s, mehr als eine Audio-CD. Diese Datenrate ist zu hoch für die Übertragung. Zur Kompression wird MPEG 1 Layer II angewandt, wobei DAB üblicherweise mit Datenraten zwischen 64 und 192 kBit/s arbeitet. Das komprimierte Signal wird mit einem Fehlerschutz (Unequal Error Protection, UEP) versehen. Ungleich ist dabei der mögliche Grad des Fehlerschutzes. Es ist damit möglich, bestimmte Teile eines Audiodatenstroms besser zu kodieren. Je höher die Datenrate, desto höher ist der qualitative Anspruch, desto stärker wird geschützt. Bei DAB stehen 5 verschiedene Grade des Fehlerschutzes (Protection Level) zur Verfügung.

Das komprimierte und kodierte Signal ist zur Verbreitung bereit. DAB wird in COFDM-Netzen als Multiplex von mehreren Audioprogrammen und/oder

Datendiensten übertragen. Die Information wird auf eine verschiedene Anzahl von Unterträgern aufgeteilt, abhängig vom Übertragungsmodus (siehe Tabelle 6).

<b>DAB-Sendemodi nach ETSI-Norm 300 401</b>				
Parameter	Modus I	Modus II	Modus III	Modus IV
Trägerfrequenzanzahl	1.536	384	192	768
Trägerfrequenzabstand	1 kHz	4 kHz	8 kHz	2 kHz
Symboldauer	1,246 ms	312 $\mu$ s	156 $\mu$ s	623 $\mu$ s
Schutzintervall	246 $\mu$ s	62 $\mu$ s	31 $\mu$ s	123 $\mu$ s
Bruttobitrate	2.432 kBit/s	2.432 kBit/s	2.432 kBit/s	2.432 kBit/s
Reichweite	ca .100 km	ca. 25 km	ca. 12,5 km	ca. 50 km

Tabelle 6: DAB-Sendemodi [vgl. Rie05, S.19]

DAB wird in unterschiedlichen Frequenzabschnitten abhängig von den Vorgaben der Regulierungsbehörden übertragen. Vorgesehen dafür sind im Band VHF I (47 - 68MHz) die TV-Kanäle 2 bis 4, in VHF III (54 – 61 MHz) die TV-Kanäle 5 bis 13 und das L-Band, das sich von 1452 bis 1467,5 MHz erstreckt. Die Ausstrahlung in den TV-Kanälen ist für die bundesweite Bedeckung mit Radioprogrammen vorgesehen. Das L-Band wird aufgrund der höheren Frequenz und damit verbundenen schwierigeren Verbreitungsbedingungen eher für regionale Programme verwendet.

Mehrere digitale Audioprogramme werden zu Blöcken zusammengefasst, in Teilinformationen zerlegt und auf die Unterträger aufgeteilt. Z. B. in Modus I werden die Daten auf 1.536 Unterträger aufgegliedert und in 1,5 MHz Bandbreite gemeinsam übertragen. Jeder Träger wird dabei vierfach phasenmoduliert (QPSK), diese Modulation ermöglicht eine Kodierung eines Zeichens bzw. Symbols mit 2 Bit, bei 1.536 Unterträgern also 3.072 Bit pro Symbol.

COFDM ermöglicht die Ausstrahlung in einem Gleichwellennetz. Das bedeutet, dass alle Sender in einem Versorgungsgebiet auf der gleichen Frequenz senden. Reflexionen und Überlagerungen von Signalen aus verschiedenen Sendern wirken sich nicht negativ aus. Die Multiplextechnik ermöglicht etwa, in der

Bandbreite von 1,5 MHz sechs Stereoprogramme mit je 192 kBit/s zu übertragen. Zum Vergleich, UKW sendet in 300-kHz-Kanälen ein Stereoprogramm.

Ein weiterer Punkt, indem sich DAB von analogen Verfahren wie UKW unterscheidet, ist die Empfangsqualität in Abhängigkeit der Entfernung zum Sender. Während die Qualität bei UKW mit der Entfernung doch eher kontinuierlich abnimmt, ist die Qualität bei DAB bis zu einem bestimmten Punkt gewährleistet, an dem sie abrupt abreißt [vgl. Rie05, S. 21].

DAB wurde für den mobilen Empfang entwickelt. Bei Geschwindigkeiten bis zu 250 km/h soll Radioempfang möglich sein. Des Weiteren ist die Übertragung von zusätzlich Datendiensten möglich. Der Transportstrom bei DAB besteht aus dem Synchronisationskanal, dem FIC (Fast Information Channel mit fester Datenrate) mit Steuerungs- und Dekodierinformationen und dem MSC (Main Service Channel), in welchem eine dynamische Belegung mit Audioprogrammen und Datendiensten möglich ist. Unter Datendiensten werden hier programmbegleitende Informationen (PAD – Programme Associated Data) wie dynamische Lautstärkeregelung, Musik/Sprache-Kennung oder Multimedia-Inhalte verstanden. Mit dem MOT (Multimedia Object Transfer)-Protokoll ist es möglich, Daten wie HTML<sup>25</sup>, Grafiken (GIF, JPEG, BMP<sup>26</sup>) oder MPEG-Audio- und Videodateien zu übertragen und am Empfängerdisplay wiederzugeben.

Die verschiedenen möglichen Dienste erfordern unterschiedliche Datenraten, z. B. benötigt ein hochwertiges Musikprogramm mehr Platz als ein Nachrichtenprogramm, das nur Wortbeiträge sendet. Bei DAB werden Programme von verschiedenen Anbietern zu einem Multiplex zusammengefasst. Diese Zusammenstellung von Programmen mit unterschiedlichen Inhalten und Datenraten kann während des Betriebs dynamisch geändert werden, z. B. kann bei Nachrichtensendungen zur vollen Stunde die Datenrate eines Programms gesenkt werden und so Platz für zusätzliche Dienste schaffen. Bei DAB werden nicht mehr einzelne Frequenzen

---

<sup>25</sup> HyperText Markup Language, eine textbasierte Auszeichnungssprache zur Wiedergabe von Inhalten, die für die Erstellung von Seiten für das Internet verwendet wird.

<sup>26</sup> Gängige Grafikformate, die durch starke Kompression und niedrigen Auflösungen für die Übertragung in schmalen Kanälen geeignet sind.

an Radiostationen vergeben wie bei UKW, sondern jeder bekommt eine entsprechende Datenrate im Multiplex zugewiesen.

DAB ist in Österreich mit zwei Testbetrieben noch relativ wenig entwickelt. In Wien werden mit drei Sendern (Bisamberg, Donauturm und ORF-Zentrum) die öffentlich-rechtlichen Programme Ö1, Ö3, FM4 und Radio Wien im TV-Kanal 12 D ausgestrahlt. In Tirol wird von den Sendestationen Patscherkofel und Seegrube auf Kanal 12 C ein ähnliches Programm geboten. Ein Fernsehkanal wird dabei in vier DAB-Multiplexe eingeteilt, z. B. birgt der TV-Kanal 12 die DAB-Multiplexe 12 A, 12 B, 12 C und 12 D. Tabelle 7 zeigt den Testbetrieb Österreichs mit den verwendeten Datenraten.

<b>DAB Test Österreich</b>		
Programm	Großraum Wien, Kanal 12 D	Inntal-Brenner, Kanal 12 C
Ö1	192 kBit/s	192 kBit/s
Ö3	192 kBit/s	192 kBit/s
FM 4	192 kBit/s	160 kBit/s
Radio Wien	192 kBit/s	
Radio Tirol		192 kBit/s

Tabelle 7: DAB-Testbetriebe in Österreich

Mit dem Testbetrieb in Tirol wurde eine Verbindung von DAB-Sendegebieten in Deutschland und Italien geschaffen, wo der Ausbau und Betrieb von DAB schon weit fortgeschritten ist. Mittlerweile wurde von Seite des österreichischen Regulators RTR (Rundfunk- und Telekom Regulierungs GmbH) das DAB Spektrum im VHF-Band III in drei Ebenen (Layers) für den Sendebetrieb in Österreich festgelegt. Die Grenzen der ersten Ebene entsprechen den Bundesländergrenzen. Die zweite und dritte Ebene sind länderübergreifend. So wird die Voraussetzung für ein bundeslandweites und bundeslandübergreifendes Radio geschaffen. In der ersten Ebene hat so jedes Bundesland einen eigenen Subkanal, z. B. Wien mit 11 C und Niederösterreich 12 B. Inzwischen ist der DAB-Aufbau in vielen europäischen Ländern vorangekommen. In Deutschland sind

mittlerweile 80 % der Bevölkerung mit DAB versorgt [vgl. www19]. In der Schweiz sind mit Juni 2006 etwa 75 % der Bevölkerung erschlossen. Weitere Länder, wo DAB ähnlich gut ausgebaut ist, sind Großbritannien, Belgien, die Niederlande und Spanien, Singapur, Südafrika und Kanada.

Großbritannien kann in Sachen DAB als Vorreiter bezeichnet werden. Aufgrund anderer Frequenzpolitik wurde das für DAB so wichtige VHF-Band III schon Mitte der 1980er-Jahre frei von TV-Ausstrahlungen. So kam es nicht zu Frequenzengpässen, mit denen andere Länder zu kämpfen haben. Durch die räumliche Trennung vom restlichen Europa kommt es auch zu sehr wenigen Interferenzen im Funkbereich mit ausländischen Betreibern. In Großbritannien wird seit 1995 DAB gesendet. Zurzeit können 19 landesweite Programme und eine Vielzahl regionaler bzw. lokaler Programme empfangen werden [vgl. www20].

Anhand von DAB möchte der Autor auf die Problematik hinweisen, von der auch andere digitale Radioformate bei deren Einführung betroffen sind. Die Frequenz-Zuteilung ist von entscheidender Bedeutung. Wenn von Regierungen bzw. Regulierungsbehörden die notwendigen Frequenz-Ressourcen nicht oder nur ungenügend bereitgestellt werden, kann sich der digitale Radiomarkt nur schwer entwickeln. Rein theoretisch gibt es in Europa einen potentiellen Markt von 800 Mio. DAB-Geräten. Technisch gesehen hätte DAB auch schon viel früher in den Regelbetrieb gehen können. Dass dies nicht geschah, hatte mehrere Ursachen. Einerseits wurden von der Geräteindustrie lange Zeit Prototypen gebaut, aber nie zur Serienfertigung übergegangen. Die Rundfunkbetreiber vertraten den Standpunkt, nicht auf DAB umstellen zu wollen, solange nicht genügend Endgeräte auf dem Markt vorhanden sind. Außerdem wurde von den Netzbetreibern der Ausbau eines DAB-Netzes nur sehr langsam vorangetrieben, deshalb wurden auch keine Zusatzdienste entworfen, die DAB attraktiver machen würden. Aus diesen Gründen waren die Konsumenten auch nicht bereit, DAB-Empfänger zu kaufen. Die Geräte waren teuer und es gab aber kein oder nur wenig Programm. Es ergibt sich also ein Kreislauf mit wechselseitigen Abhängigkeiten und Anforderungen, die DAB einen schnellen und erfolgreichen Start unmöglich machte.

### 3.2.1.2 DRM - Digital Radio Mondiale

Unter Digital Radio Mondiale versteht man den digitalen Nachfolger des Rundfunks über Lang-, Mittel- und Kurzwelle. Auch dieser über lange Zeit einzige Weg zur Programmverbreitung wird so in das digitale Zeitalter gebracht. Dahinter steht das DRM Konsortium, ein Interessenverbund, der seit 1998 an der Etablierung eines weltweiten Standards arbeitet. DRM bietet ein sehr flexibles System, das sich gegebenen Bandbreiten anpassen lässt. Die alten Frequenzraster von 9 bzw. 10 kHz haben weiterhin ihre Gültigkeit. DRM kann mit Kanalbandbreiten von 4,5 bzw. 5 kHz bei Einseitenbandmodulation, mit 9 oder 10 kHz bei Zweiseitenbandmodulation oder aber auch mit bis zu 18 bzw. 20 kHz betrieben werden. Die letzte Variante setzt allerdings Änderungen des Kanalrasters voraus. Durch die digitale Verarbeitung des Audiosignals ist es möglich, in der gleichen Bandbreite bessere Qualität als der analoge Vorgänger zu bieten. Bei DRM kommt der MPEG 4 AAC-Codec<sup>27</sup> bzw. AAC+ zusammen mit CELP und HVXC, welche ebenfalls zu MPEG 4 zählen, zum Einsatz (siehe Abschnitt 2.3).

Zur Übertragung wird die OFDM in einem Gleichwellenetz verwendet. Bis zu 460 Unterträger werden 4-, 16- oder 64-QAM moduliert. Die Bitrate des übertragenen Datenstroms kann skaliert werden und hängt von der Bandbreite des NF-Signals ab.

DRM ist auch für den mobilen Empfang geeignet. Mit der Größe des Schutzintervalls kann die Festigkeit gegen Empfangsstörungen wie den Doppler-Effekt angepasst werden. Zur Verbreitung von DRM stehen 4 Modi zur Verfügung, die in ihrer Robustheit gegenüber Störungen und der Bitrate unterschieden werden. Tabelle 8 gibt einen Überblick über die Übertragungsmodi.

---

<sup>27</sup> Codec bedeutet Coder/Decoder und meint ein Verfahren bzw. Programm, das Daten digital kodiert bzw. dekodiert.

Modus	Träger- abstand (Hz)	Trägeranzahl				Symbol- dauer (ms)	Schutz- intervall (ms)
		9 kHz	10 kHz	18 kHz	20 kHz		
A	41,66	204	228	412	460	26,66	2,66
B	46,88	182	206	366	410	26,66	5,33
C	68,18		138		280	20,00	5,33
D	107,12		88		178	16,66	7,33

Tabelle 8: Übertragungsmodi bei Digital Radio Mondiale [vgl. www23]

- Modus A ist hauptsächlich für lokale Sendungen auf der Lang- und Mittelwelle vorgesehen, bei denen die Übertragung durch die Bodenwelle überwiegt und es dementsprechend praktisch keine Schwunderscheinungen gibt.
- Modus B ist vor allem bei Kurzwellen-Übertragungen mit nur einer Reflexion an der Ionosphäre beliebt. Es handelt sich um Sender, die z.B. nur innerhalb Europas empfangen werden sollen. Einige Lang- und Mittelwellensender bevorzugen nachts auch eher Modus B, da nachts auch in diesen Bändern die Raumwelle an der Wellenausbreitung beteiligt ist.
- Modus C wird für Kurzwellensendungen über Kontinente hinweg verwendet. Da bei diesen Entfernungen die Wellen mehrfach zwischen Ionosphäre und Erde hin und her reflektiert werden, kommt es hier verstärkt zur Überlagerung von Wellen mit verschiedenen Laufzeiten und somit zu Signalverstärkungen und Signalauslöschungen.
- Modus D ist der störungsunempfindlichste Übertragungsmodus und wird hauptsächlich für NVIS-Übertragungen (Near Vertical Incidence Skywave) verwendet. Diese Sendart ist in Europa kaum verbreitet, sie wird dagegen häufig in den tropischen Regionen auf den entsprechenden Frequenzbändern verwendet. Da hierbei die Wellen nahezu senkrecht gen Himmel gestrahlt werden, kommt es neben den bereits genannten Fading-Effekten

noch zusätzlich zu Doppler-Verschiebungen, da die Höhe der reflektierenden Luftschichten über dem Boden ständig schwankt. [vgl. www23]

NF-Bandbreite	4,5 kHz	5 kHz	9 kHz	10 kHz	18 kHz	20 kHz
Schutzklasse						
0	11,3	12,8	23,6	26,6	49,1	55,0
1	8,7	10,0	18,4	21,0	38,2	43,0
2	-	-	-	16,6	-	34,8
3	-	-	-	11,0	-	23,4

Tabelle 9: Datenraten in kBit/s bei 64-QAM Kodierung [vgl. www23]

Innerhalb eines Übertragungsmodus gibt es vier Schutzklassen (siehe Tabelle 9). Hier gilt, je kleiner die Schutzklasse, desto stärker ist das Signal geschützt. Meistens wird bei den DRM-Sendungen Modus A oder B mit Klasse 1 Schutz verwendet, wobei Modus B am häufigsten bei der Kurzwelle zu finden ist. Die Modi C und D werden überwiegend für Tests genutzt. Modus A und B erlauben UKW-nahe Audioqualität, was auch die wesentliche Verbesserung gegenüber der alten Übertragung bedeutet. Außerdem kann DRM auf dem Display des Empfängers auch Daten wie Textmeldungen oder Multimedia darstellen. Gepaart mit der weltweiten Empfangbarkeit eines Programms auf Kurzwelle bietet man den Konsumenten somit die Möglichkeit, ihren favorisierten Radiosender weltweit in störungsfreier Qualität ohne Rauschen oder Schwankungen zu empfangen. Für den Hörer ist es auch nicht notwendig, die genaue Frequenz seines Lieblingsprogramms zu kennen, es genügt die Kennung (z. B. DW für Deutsche Welle). Vorteile für die Rundfunkbetreiber sind, dass DRM ein sehr flexibles System ist, wo Datenraten, Störsicherheit und die Bandbreite des Audiosignals konfigurierbar bleiben. Weiters können vier Programme in einem Multiplex auf einer Frequenz gesendet werden. Die alten Sendemasten können größtenteils weiter verwendet werden, was die Investitionen gegenüber einem kompletten Neuaufbau eines Netzes erheblich vermindert. Der Aufbau eines DRM-Netzes kann auch als Ergänzung zu einem bestehenden UKW-Netz gesehen werden, da die flächendeckende Versorgung mit DRM leichter umgesetzt werden kann.

Trotz all dieser Punkte sieht man sich als Konsument und Anbieter mit ähnlichen Problemen konfrontiert, die auch bei anderen Digital-Radio Standards auftreten. Der Markt für Empfänger ist noch überschaubar. Dabei gibt es z. B. in Deutschland mit Deutsche Welle, Deutschlandradio, Deutschlandfunk, Südwest Rundfunk, Trucker Radio Country Star und Kaufradio schon einige Radioveranstalter, die auf die DRM-Ausstrahlung setzen. Weltweit gibt es schon zahlreiche Programme im Test- oder Regelbetrieb. Eine ausführliche Aufzählung würde den Rahmen sprengen, deshalb sei hier ein Verweis auf eine Internetquelle angebracht, die einen Überblick über die DRM-Aktivitäten verschafft.

<http://www.drm.org/livebroadcast/livebroadcast.php>

### **3.2.1.3 HD-Radio / IBOC**

HD-Radio ist ein digitales Radiosystem, das in den USA entwickelt wurde und in direkter Konkurrenz zu DAB steht. Entwickelt wurde dieses System von dem Unternehmen iBiquity, das zu diesem Zweck gegründet wurde. HD-Radio wurde 2002 von der FCC (Federal Communications Commission), der amerikanischen Regulierungsbehörde, als Standard für lokale Ausstrahlungen von Radioprogrammen akzeptiert. Die Übertragungstechnologie von HD-Radio ist IBOC (In Band On Channel).

Hinter IBOC steht ein hybrides Übertragungsverfahren, das es ermöglicht, ein Radioprogramm parallel digital und analog auszustrahlen. Das analoge Signal wird wie bisher auf der Mittenfrequenz (z. B. 103,8 MHz) ausgestrahlt, das digitale Signal wird im Spektrum über und unter dem Analsignal übertragen. IBOC wurde für die Nutzung in den gewohnten Bereichen von AM-Radio (Lang-, Mittel- und Kurzwelle, MF) sowie FM-Radio (UKW – Ultrakurzwelle, VHF) standardisiert. Bei FM-IBOC wird das digitale Audio-Signal MPEG 2 AAC kodiert, QPSK-moduliert und per OFDM auf Unterträger verteilt. Bei AM-IBOC wird vor der Aufteilung PSK- oder QAM-moduliert.

Generell werden bei IBOC drei Modi unterschieden: Hybrid Mode, Extended Hybrid Mode und All Digital Mode. Diese Modi sollen anhand der FM-IBOC näher beschrieben werden. Der Unterschied zur AM-IBOC liegt in der benötigten Bandbreite und der Anzahl der Unterträger.

### Hybrid Mode FM-IBOC

Die benötigte Bandbreite für ein kombiniertes Analog/Digital-Signal ist in allen Modi der FM-IBOC 400 kHz. Dieser Bereich ist auf 1093 Unterträger aufgeteilt und nummeriert. Im Hybrid Mode liegt das etwa 260 kHz breite Analogsignal in der Mitte des Signalspektrums (siehe Abb. 30) und das digitale Signal wird auf den jeweils äußeren 191 Unterträgern zu beiden Seiten des Spektrums angefügt. In den zwei digitalen Blöcken liegen jeweils zehn Partitionen, die eine Bitrate von 96 kBit/s in diesem Modus ermöglichen. Die AM Version schafft 36 kBit/s [vgl. www24]. Diese Datenrate kann auch auf mehrere Kanäle aufgeteilt werden (Multiplexing). Man spricht dann von Primär- und Sekundärkanälen. Während auf

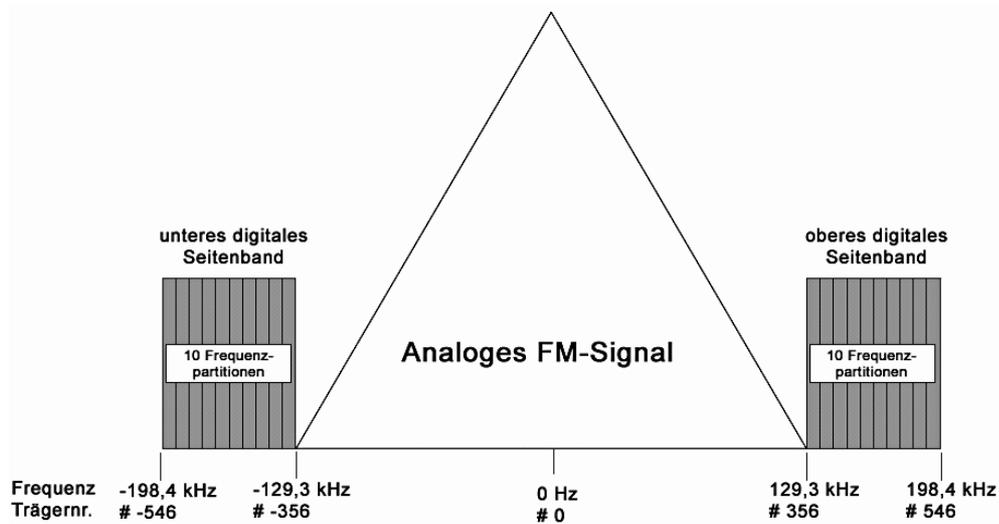


Abb. 30: Spektrum der Wellenform von FM-IBOC in Hybrid Modus

dem Primärkanal einer Station z. B. ein Musikprogramm läuft, kann man im Sekundärkanal bzw. in Sekundärkanälen weitere Informationen wie Wetter oder Verkehrsmeldungen übertragen. Ein HD-Radio Empfänger stellt sich zuerst auf das analoge Signal ein, danach versucht er, ein ausreichend gutes Digitalsignal zu finden. Ist dies der Fall, wird die Wiedergabe am Empfänger auf das Digitalsignal

umgestellt. Sollte der Empfang unter eine Untergrenze fallen, blendet der Empfänger wieder zurück auf das Analogsignal, ähnlich der Funktion bei UKW-Radios, in Abhängigkeit der Empfangssituation zwischen Stereo und Mono zu wechseln.

### Extended Hybrid Mode FM-IBOC

Beim erweiterten Hybrid Modus sind die Digitalblöcke nach innen vergrößert. Die Zahl der verwendeten Unterträger beträgt  $2 \cdot 266$ . Das analoge Audiosignal liegt unverändert in der Mitte und ist auf 200 kHz begrenzt (siehe Abb. 31). Durch die zusätzlichen Datenblöcke steigt die mögliche Datenrate des Digitalsignals auf 147 kBit/s.

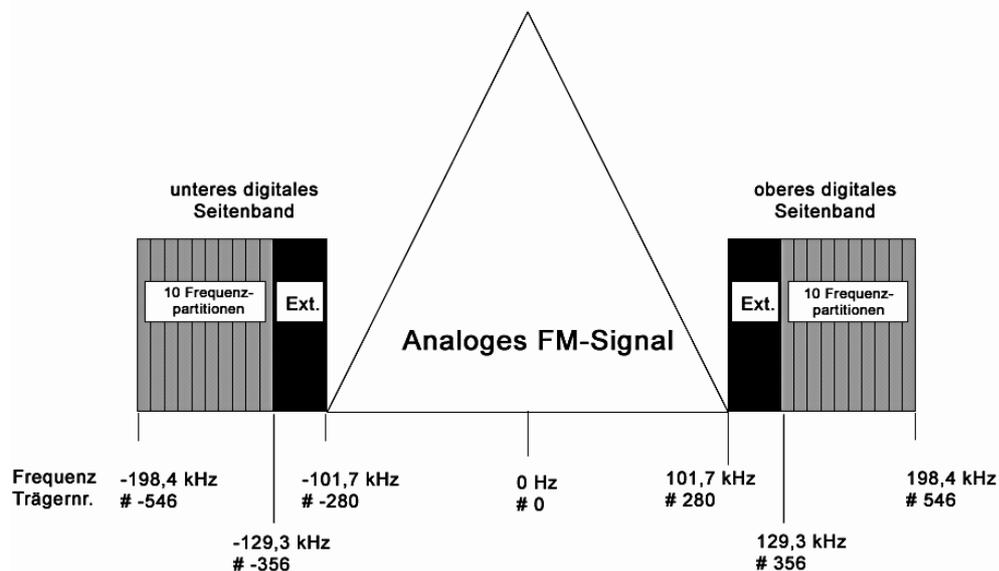


Abb. 31: Spektrum der Wellenform von FM-IBOC in Extended Hybrid Modus

### All Digital Mode FM-IBOC

In diesem Modus entfällt das analoge Signal zu Gänze (siehe Abb. 32). Die digitalen Blöcke aus dem Extended Mode bilden den Primärteil des Digitalsignals. Durch den Wegfall des Analogsignals bildet sich eine Lücke, die durch den sekundären Digitalblock belegt wird. Es werden alle der möglichen 1093 Unterträger verwendet. Durch die ausschließliche Übertragung von digitalen Signalen in diesem Modus wird eine Bitrate von 277 kBit/s erreicht.

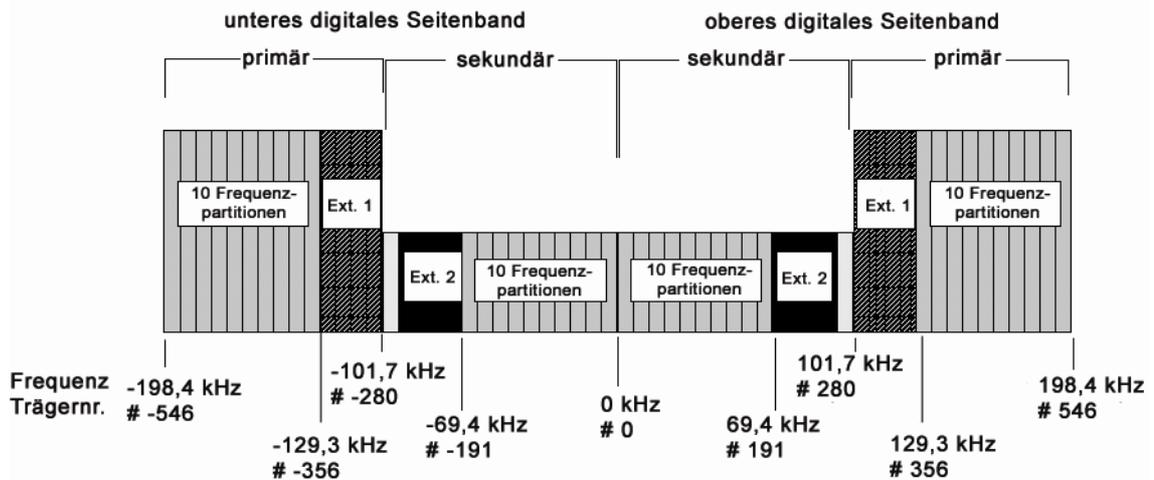


Abb. 32: Spektrum der Wellenform von FM-IBOC in All Digital Modus

Durch die Kombination der Ausstrahlung eines analogen und digitalen Signals eignet sich dieses Verfahren für die schrittweise Umstellung eines Sendernetzes. Im Hybrid und Extended Hybrid Modus kann mit analogen und digitalen Empfangsgeräten empfangen werden. Während Hörer mit analogen Geräten weiterhin ihr analoges Programm hören, können Hörer mit digitalen Empfängern auch mögliche Datendienste und Zusatzinformationen nutzen.

Für die Kompression des digitalen Audiosignal wurde anfangs der PAC (Perceptual Audio Coder) verwendet. Diese Technik ist MPEG 4 AAC ähnlich und erreicht die Kompression ebenfalls durch die Filterung von nicht hörbaren Frequenzanteilen. Aus Bedenken bezüglich der Qualität bei niedrigen Bitraten im AM-Spektrum und Patentnutzungsüberlegungen wurde 2003 ein eigenes Verfahren entwickelt, der HDC Codec. Radiostationen, die HD-Radio ausstrahlen, müssen jährlich Nutzungsgebühren an iBiquity zahlen. Weiters zahlen sie die Lizenzgebühren der Hersteller von Empfängern, die deren Lizenzkosten an die Radiobetreiber weitergeben.

Der Kanalaraster für AM in der ITU Region<sup>28</sup> 2 (Nord- bis Südamerika, östlicher Pazifik) ist 10 kHz breit, während in den anderen ITU Regionen ein Kanal 9 kHz

<sup>28</sup> Zum Management des Frequenzspektrums wurde die Welt von der International Telecommunication Union (ITU) in drei Regionen unterteilt.

breit ist. Bei AM-IBOC werden ober- und unterhalb der Mittenfrequenz trotzdem jeweils 10 kHz hinzumoduliert. Insgesamt ergibt sich dann inklusive digitaler Zusatzinformation eine Breite im Spektrum von 30 kHz pro Programm. Das entspricht drei vollen AM-Kanälen. Obwohl die Zusatzinformation am Rand des Signalspektrums mit etwa 30 dB weniger Leistung<sup>29</sup> abgestrahlt wird, kommt es in benachbarten Kanälen zu Störungen. Deshalb wird AM-IBOC bisher in keinen Kanälen getestet, die angrenzende Kanäle haben.

In dem großzügigeren Kanalraster im FM-Bereich ist es FM-IBOC möglich, mehrere Programme über einen Kanal zu übertragen. Manche Radioveranstalter in den Vereinigten Staaten sind sogar dazu übergegangen, Mehrkanalprogramme (5.1-Programme) auszustrahlen. Allerdings kann hier die Rückwärtskompatibilität bei Ausstrahlungen im Hybrid Modus nicht aufrecht erhalten werden. In den USA ist der FM-Kanalraster 200 kHz breit. Diese Einteilung ist für den praktischen Betrieb knapp. Im Hybrid-Modus füllt eine FM-Station einen Kanal ganz aus und die digitalen Anteile werden in den oben unten angrenzenden Kanal hinzugefügt, allerdings mit nur etwa einem Prozent der Leistung des Analogsignals. Im Extended Hybrid Modus wird das Analogsignal stärker begrenzt und bietet den digitalen Inhalten mehr Kapazitäten. Die Möglichkeit, nur digital auszustrahlen bleibt aufgrund von Millionen analogen Empfängern in amerikanischen Haushalten auf längere Zeit unwahrscheinlich.

Die Situation mit Endgeräten sieht bei HD-Radio etwas besser aus als z. B. bei DAB. Ab etwa 100 \$ (etwa 83 €, Stand August 2006) kann der Konsument auf HD-Radio umsteigen und trotzdem auch das analoge Signal empfangen. Der Markt für Autoradios, die HD-Radio empfangen können, wurde stärker forciert. Als Beispiel sei hier BMW<sup>30</sup> angeführt, wo ab 2006 die Fahrzeuge der Luxusklasse optional mit HD-Radio Empfänger ausgestattet werden. [vgl. www25]

Die übervollen Übertragungskanäle mit digitalen Anteilen, die in Nachbarkanäle ausgelagert werden, bringen auch Nachteile mit sich. Der Empfang von weit

---

<sup>29</sup> dB: Das Bel ist eine nach Alexander Graham Bell benannte Maßeinheit zur Beschreibung von Pegeln in der Physik und Technik.

<sup>30</sup> BMW – Bayerische Motoren Werke AG

entfernten Radio- oder Fernsehstationen wird sehr schwierig bis unmöglich, wenn in der Nähe des Empfängers mehrere Stationen HD-Radio senden. Ein anderer Kritikpunkt ist, dass das Argument der überragenden Audioqualität speziell bei der Übertragung von mehreren Programmen in einem Kanal übertrieben bis unwahr ist. Darüber hinaus unterliegt die Ausstrahlung im AM-Spektrum starken Störungen durch elektrische Quellen.

HD-Radio wird außerhalb der USA nur in der Schweiz betrieben. Hier läuft seit dem 3. April 2006 ein Testbetrieb. Radio Sunshine strahlt mit Unterstützung von Sponsoren und Radiomachern auf einer analogen Frequenz drei digitale Programme aus. Ziel ist es, die technische Machbarkeit einer Ausstrahlung von HD-Radio unter schwierigen topographischen und frequenztechnischen Bedingungen zu erforschen. HD-Radio wird in der Schweiz von lokal-regionalen Radioanbietern als sinnvollste Ergänzung oder Alternative für das ansonsten europaweit verbreitete DAB-System gesehen. Der Testbetrieb läuft bis Ende 2007<sup>31</sup>. Mit einer weiteren Ausbreitung der IBOC-Technik in Europa ist nicht zu rechnen. Aufgrund des schmaleren UKW-Rasters (150 kHz) ist die Verwendbarkeit von IBOC nicht gegeben.

#### **3.2.1.4 DVB-T / Digital Video Broadcasting – Terrestrial**

DVB-T steht für digitales Fernsehen über terrestrische Sendeanlagen. In Deutschland wird es aus Marketingzwecken auch Überall-Fernsehen genannt. Dieser optimistische Begriff leitet sich aus den Neuerungen dieses Systems ab. Fernsehen, und damit auch Radio, ist mit einer einfachen Zimmerantenne empfangbar. So bleibt der Empfänger portabel und mobil, lässt sich nach Wunsch des Konsumenten einfach umplatzieren und der Medienkonsum bleibt unbeeinträchtigt.

DVB-T nutzt wie zuvor der analoge Standard Frequenzbänder im VHF- und UHF-Bereich. Konkret sind das VHF Band I (47 – 68 MHz), VHF Band III (174 –

---

<sup>31</sup> Nähere Informationen unter [www26]

230 MHz), UHF Band IV (470 – 606 MHz) und UHF Band V (606 – 862 MHz). Die Bandbreite eines Kanals beträgt 7 oder 8 MHz für den VHF bzw. UHF-Bereich, welche bei analoger Ausstrahlung durch ein Programm voll belegt ist. Durch die digitale Aufbereitung des Signals können in einem Kanal mehrere Programme übertragen werden. Technisch gesehen erfolgt die Ausstrahlung von DVB-T in einem Gleichwellennetz, wo die Bandbreite auf viele OFDM-Unterträger aufgeteilt wird. Im Standard von DVB-T sind mit QPSK, 16-QAM und 64-QAM drei mögliche Modulationsarten für ein Einzelsignal eines Unterträgers spezifiziert. Die Audio- und Videodaten der Ausstrahlung werden in einem MPEG-2-Transportstrom übertragen. Das gibt nicht zwingend vor, dass auch MPEG-2-kodiert wird. Die Videokodierung könnte auch in MPEG 4 AVC erfolgen. DVB-T ermöglicht eine Datenrate von etwa 7,6 MHz in einem analogen Fernsehkanal. Diese Datenrate wird von Rundfunkveranstalter nach Belieben mit Fernseh- und Hörprogrammen belegt, z. B. können bei einer Datenrate von 4 MBit/s für ein Programm bei 16-QAM Modulation etwa drei bis vier Programme in einem Kanal übertragen werden.

Digital-Radio hat sich in Großbritannien über das als Freeview bekannte DVB-T bereits etabliert. In Deutschland gibt es seit der Internationalen Funkausstellung 2005 in Berlin einen Testlauf mit mittlerweile 34 Radioprogrammen. Deutschland ist medienpolitisch anders organisiert als Österreich. Jedes Bundesland hat eine Medienanstalt, die an der Weiterentwicklung der Medienlandschaft arbeitet. Nun ist es so, dass sich innerhalb der Landesmedienanstalten ein Konflikt um das Nachfolgeverfahren für Radio ergeben hat. Während einerseits DAB favorisiert wird, will man andererseits Radio auch über DVB-T bzw. in weiterer Folge DVB-H ausstrahlen. Bei DVB-T wird bemängelt, dass der mobile Empfang bei höheren Geschwindigkeiten nicht mehr gewährleistet werden kann. Dadurch wird Radio über DVB-T vor allem für Autoradios eine kritische Anwendung.

In den letzten Abschnitten wurden Technologien besprochen, die mehr oder weniger schon auf dem Markt etabliert sind, mit denen schon Geld verdient wird. Ein Faktum, das nicht unwesentlich auf die Entwicklungen im Radiosektor Einfluss nimmt.

## 3.2.2 Terrestrische Weiterentwicklungen:

Im folgenden Abschnitt werden technische Verfahren beschrieben, die sich in Europa erst seit kurzem oder kurz vor dem Teststadium befinden. Die Technologien setzen auf zuvor beschriebenen Verfahren auf. Die Standardisierung und Marktreife ist dabei eines der wesentlichen Kriterien, bis eine Technologie überhaupt den Schritt in den Markt machen kann.

### 3.2.2.1 DRM+ / Digital Radio Mondiale Plus

Digital Radio Mondiale Plus ist eine Erweiterung des DRM-Standards. Während der Vorgänger für die Ausstrahlung unter 30 MHz ausgelegt ist, was dem AM-Spektrum (LW, MW, KW) entspricht, wird der benutzbare Bereich bis in den UKW-Bereich erweitert. DRM+ erweitert das Übertragungsspektrum auf alle Frequenzen unter 120 MHz. Diese Neuerung ergibt sich aus der Forderung der Rundfunkveranstalter, einen gemeinsamen Migrationsweg für die Digitalisierung der Übertragung im AM- und FM-Spektrum bereitzustellen. Die Lücke im Spektrum zwischen AM (DRM nur für LW, MW, KW) und FM (DAB nur für UKW) kann mit DRM+ geschlossen werden.

Eine Möglichkeit, diesen neuen Standard auch im UKW-Spektrum einzuführen, ist eine Nutzung der Lücke von 180 kHz zwischen zwei UKW-Programmen im Spektrum. In diesem Bereich könnten mehrere DRM+ Blöcke übertragen werden. Das System befindet sich noch in Entwicklung. Der Zeitrahmen, den sich das DMB-Konsortium gesteckt hat, ist knapp:

- 2005 bis 2007 technische Entwicklung und Feldtests,
- 2007 Abschluss Systemspezifikation und Standardisierung bei ETSI/ITU,
- 2008 DRM+ Pilotversuche und schließlich
- sollen ab 2009 Empfänger im Handel erhältlich sein.

### 3.2.2.2 DVB-H / Digital Video Broadcasting - Handheld

DVB-H steht für Digital Video Broadcasting – Handheld, also digitaler Videorundfunk für Handgeräte. Es handelt sich dabei um eine Weiterentwicklung von DVB-T, dem digitalen Fernsehstandard zur terrestrischen Abstrahlung. DVB-H unterscheidet sich von seinen Vorgängern darin, dass modernere Kompressionsverfahren verwendet werden. So wird zur Datenreduktion für Videosignale nicht mehr MPEG-2 wie bei DVB-T, sondern die nächste Generation namens H.264/AVC (Advanced Video Coding) verwendet, was dem MPEG-4/AVC Standard entspricht. Die Datenraten und Auflösungen für die Programme können beliebig konfiguriert und damit auf die Endgeräte abgestimmt werden. [vgl. www27]

Die Transportströme von DVB-T und DVB-H sind kompatibel. Das bedeutet, dass gemischte Multiplexe mit Programmen für den stationären und mobilen Empfang gesendet werden können. Hier wird es für Radiostationen interessant. Wenn digitale Daten an mobile Geräte übertragen werden, können das auch Audiodaten sein. Also stellt DVB-H auch eine Möglichkeit dar, mobile Konsumenten mit Empfängern zu erreichen. Ein Problem, mit dem die Entwickler zu kämpfen haben, ist der hohe Energiebedarf beim Empfänger. Da mobile Geräte in der Regel batteriebetrieben sind, musste man die benötigte Leistung für Empfangs- und Dekodiervorgänge möglichst reduzieren. Mit dem Timeslicing-Verfahren (Abb. 33) wurde dieses Problem gelöst.

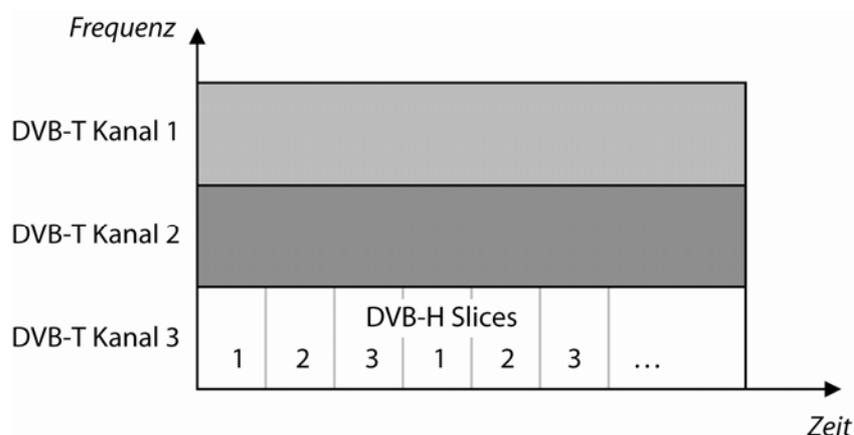


Abb. 33: Timeslicing in einem DVB-T Kanal

Zuvor ist auf den Umstand hinzuweisen, dass DVB-H Programme für Geräte mit üblicherweise kleinen weil mobilen Displays gesendet werden. Es werden also bedeutend kleinere Datenraten für ein Programm benötigt. Das ermöglicht eine Aufteilung der Bandbreite für mehrere DVB-H Programme. Bei Timeslicing passiert diese Aufteilung nach der Zeit, nicht nach der Frequenz. Das heißt, die Datenpakete für ein bestimmtes Programm kommen in bestimmten zeitlichen Intervallen und nutzen dabei die gesamte Bandbreite des zugewiesenen Übertragungskanals. Ein Datenpaket trägt dabei die Adresse bzw. Zeitpunkt der Ankunft des nächsten zum gleichen Programm zugehörigen Pakets. Also kann sich der Empfänger zwischen den beiden Paketen ausschalten und somit Energie sparen.

Mittlerweile wurde DVB-H auch komplett standardisiert und seit 2004 gibt es Testbetriebe auf der ganzen Welt. In Österreich startet ein erster Feldversuch im September 2006. Partner in diesem Projekt sind die A1 – mobilkom austria, die Fachhochschule Salzburg, Hutchinson 3G Austria, ORF, ORS und Siemens. Ziele dieses Projekts sind die Ausstrahlung eines DVB-H Programms in Raum Wien und am FH-Campus Salzburg und die Entwicklung und Abtestung von Programmen und Applikationen [vgl. www28]. Der Versuch läuft bis Ende Mai 2007 und in der ersten Phase werden ORF 1 und ORF 2 ausgestrahlt. In der zweiten Phase werden weitere Zusatzkanäle der Projektpartner implementiert.

DVB-H Empfänger werden in der Regel auch Zugang zu einem Mobilfunknetz (GSM, GPRS, UMTS) haben, da sie auch als Mobiltelefon genutzt werden. Vergleichbar mit interaktivem Fernsehen kann es so auch so Interaktion der mobilen Radiokonsumenten mit dem Sender kommen. Der dafür notwendige Rückkanal lässt sich mit DVB-H nicht realisieren, weil es sich dabei um Rundfunk handelt. Rundfunk ist ein „One-to-Many System“, das heißt, einer sendet und viele empfangen. Die Kombination mit einem Mobilfunknetz ermöglicht es dem Empfänger schließlich, mit dem Sender in Kontakt zu treten. Dies beinhaltet neue Anforderungen an die Industrie, denn es müssen eine DVB-H Antenne, UMTS Sender und Empfänger in einem handlichen und möglichst ansehnlichen Gerät untergebracht werden. Interaktives Radio wird zu einem interessanten Thema. An

dieser Stelle sei ein Hinweis des Autors auf die Auswertung der Interviews im Rahmen dieser Arbeit adäquat, wo diese Thematik noch genauer behandelt wird.

### **3.2.2.3 DMB – Digital Multimedia Broadcasting**

DMB bezeichnet ein digitales Übertragungssystem für Daten für Mobilgeräte über Satellit (S-DMB) oder terrestrische Antenne (T-DMB) [vgl. www29]. Dieses System stellt eine Erweiterung von DAB (Digital Audio Broadcasting) um audiovisuelle Inhalte dar. DMB verwendet dabei für die Kompression der Daten MPEG-4/AVC (Video) und MPEG-4 AAC+ (Audio). Mit einer zusätzlichen Fehlerkorrektur wurde das System resistenter gegen Störungen bei mobilem Empfang gemacht. Die Spezifikation von DMB umfasst den Betrieb im Bereich von 30 MHz bis 3 GHz. Damit eignet sich das System für die Ausstrahlung auf allen Verbreitungswegen [vgl. www29].

DMB setzt auf die Technik von DAB auf, der Funktionsumfang wurde erweitert. Es ist somit auch möglich, einen Multiplexbetrieb von Programmen aus beiden Standards zu senden. So ist etwa vorstellbar, dass am Endgerät ein Videostream und mehrere Audioprogramme empfangen werden und der User wählen kann. Sowohl DMB als auch DAB verfügen über Übertragungsmodi, die einen Datentransfer unter Zuhilfenahme des Internet Protokolls unterstützen (Enhanced Paket Mode). Allerdings ist dafür ein Update der Empfängersoftware notwendig.

DMB steckt in Europa noch in den Kinderschuhen. Aber speziell in Deutschland hat die Einführung des neuen Verfahrens gute Vorzeichen. Mittlerweile hat DAB eine technische Reichweite von über 80 % der Bevölkerung in Deutschland. Seit Beginn der Fußballweltmeisterschaft 2006 läuft ein erster DMB-Testbetrieb. Initiiert von der Bayerischen Landeszentrale für neue Medien (BLM) startet das Projekt im Raum München. Ziel des Unternehmens ist es, Erfahrungen im Umgang mit dieser neuen Technologie zu sammeln. Weiters sollen mögliche Geschäftsmodelle und Nutzerbedürfnisse erkundet werden, um eine Marktreife in

Deutschland zu erreichen [vgl. [www30](#)]. Im Zuge dieses Projektes sind auch Testläufe im Dreiländereck am Bodensee und in Südtirol geplant.

Anders ist die Situation in Südkorea, wo dieser Standard hauptsächlich entwickelt wurde. DMB befindet sich dort seit 2005 im Regelbetrieb. Zum Einen gibt es ein kommerzielles von Satelliten abgestrahltes Service, zum Anderen ein gebührenfreies Programm über T-DMB. Die drei größten Fernsehstationen stellen zunächst sieben Video-, dreizehn Audio- und acht Datenkanäle im Raum um Südkoreas Hauptstadt Seoul zur Verfügung [vgl. [www31](#)]. In weiterer Folge sollen diese Dienste im ganzen Land verfügbar gemacht werden. Am koreanischen Markt gibt es etwa 50 verschiedene DMB-Empfänger die preislich zwischen 80 und 800 Euro liegen. Seit dem Start des Betriebs gibt es in Südkorea 800.000 Nutzer. Weitere Testbetriebe laufen in China, Frankreich und Großbritannien<sup>32</sup>.

#### **3.2.2.4 DXB – Digital Extended Broadcasting**

DXB beschreibt ein Systemkonzept, welches die digitalen Rundfunkdienste DAB und DVB-T bzw. DVB-H und den Mobilfunkdienst UMTS miteinander verknüpft (Abb. 34). Im Rahmen des Projekts 3GET des deutschen Ministeriums für Bildung und Forschung arbeitet eine große Zahl von Industriepartnern an diesem Standard. Das Ziel ist ein System, das dem Nutzer auf seinem mobilen Empfangsgerät einen multimedialen Rundfunkdienst bietet, der unabhängig ist von der derzeitigen Empfangssituation in einem der Netze ist. Außerdem soll eine Quellenkodierung verwendet werden, die mit allen enthaltenen Übertragungsverfahren kompatibel ist und keine Umkodierung erforderlich macht. Dies wird mit einer gemeinsamen Ebene realisiert, die das Internet Protokoll enthält (IP Datacasting). So wird ermöglicht, dass neue Dienste auf eine allgemeine Kommunikationsschnittstelle aufsetzen können. DVB-H etwa hat IP Datacasting bereits integriert. DMB basiert nicht auf dem Internet Protokoll und ist daher nicht kompatibel mit dem DXB-System. Daher wird an einer Erweiterung von DAB namens eDAB (extended Digital Audio Broadcasting) gearbeitet, die in das

---

<sup>32</sup> Weiterführende Informationen unter [[www32](#)]

Konzept passt. DXB verwendet sehr effiziente Kodierverfahren, um Bandbreiteneffizienz sehr hoch zu halten, für Video wird MPEG 4 AVC eingesetzt, für Audio MPEG 4 AAC.

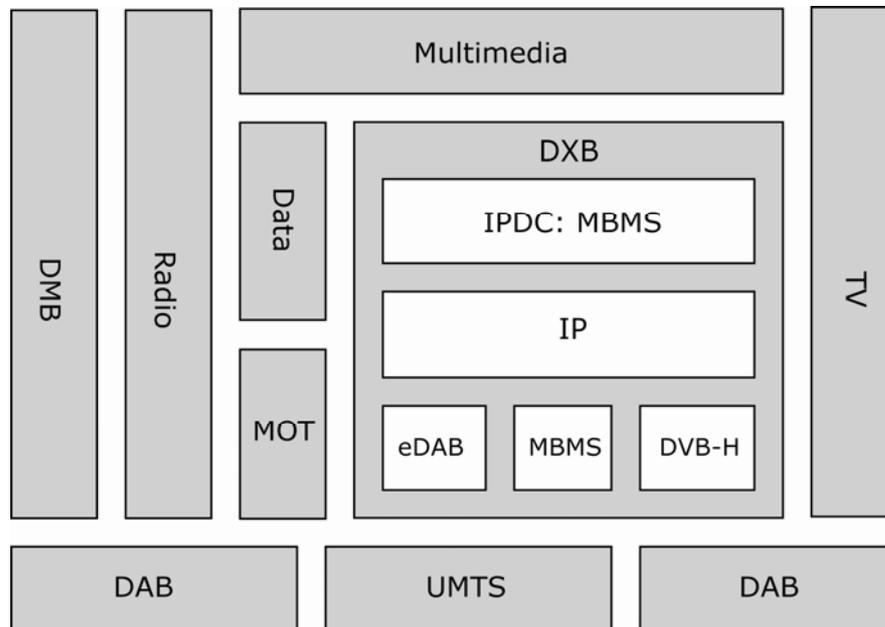


Abb. 34: Rundfunkumwelt für Mobilgeräte mit DXB [vgl. www36]

Mit einem System wie DXB ist es möglich, Rundfunkdienste um den Faktor Interaktivität zu erweitern. Dem Konsumenten kann so ein interaktiver Multimedia-dienst angeboten werden. Der Konsument ist auch nicht gezwungen, sich zwischen zwei Systemen (z. B. DMB oder DVB-H) zu entscheiden. Der Erfolg von dieser Technologie wird aber von kommerziellen Geschäftsmodellen abhängen, die nicht Teil dieses Projekts sind<sup>33</sup>.

### 3.2.3 Satellitengestützte Radioübertragung

Zum Empfang von Hörfunkprogrammen über Satellit benötigt der Konsument eine Satellitenschüssel, die auf den entsprechenden Satelliten ausgerichtet ist. Mit einem LNB (Low Noise Block Converter) zur Signalumsetzung und einem Satellitenreceiver ist man in der Lage, neben Fernsehprogrammen auch hunderte

<sup>33</sup> Weitere Informationen unter [www36]

Hörfunkprogramme zu empfangen. Radio über Satellit ist keine Neuheit, doch ist vielen Besitzern einer Satellitenanlage oft nicht bewusst, welcher vielseitiger Radioempfang damit möglich ist. Ein Satellit kann als extrem hoher Sender angesehen werden. Der Vorteil gegenüber terrestrischen Sendern ist der hohe Standort, von wo sich ein viel größeres Gebiet versorgen lässt. Voraussetzung dafür ist, dass sich der Satellit in einem geostationären Orbit befindet, denn sonst müssten die Hörer ihre Empfangsschüssel permanent nachjustieren. Diese Satelliten befinden sich in etwa 36.000 km Höhe, wo die Erdanziehungskraft und die Fliehkraft des Satelliten einander aufheben. Diese Satelliten werden von sogenannten Uplink-Stationen versorgt. Diese Bodenanlage schickt die zu übertragenden Signale an den Satelliten, der sie über den ganzen Kontinent abstrahlt. Die digitale Abstrahlung steht wahrlich für eine Explosion des Angebots. Deshalb sollen in diesem Abschnitt gebräuchliche Verfahren zur satellitengestützten Radioübertragung erläutert werden.

### **3.2.3.1 Digitales Satellitenradio - DSR**

Das digitale Satellitenradio war 1982 das erste digitale Radiosystem in Deutschland. Im Vordergrund stand dabei die Qualität des empfangenen Audiosignals [vgl. www33]. Zur Internationalen Funkausstellung in Berlin 1989 startete dieses System seinen Betrieb. Dafür wurden zwei Satelliten benutzt, DFS 1 Kopernikus und TV SAT2. Damit konnte man mit einer Satellitenschüssel von 19 cm Durchmesser auf der Orbitposition 23,5° Ost, auf der Frequenz 12,625 GHz horizontal, 16 Hörfunkprogramme empfangen. Das Audiosignal wurde unkomprimiert mit einer Abtastrate von 32 kHz übertragen. Weiters wurden die Signale in das Breitbandnetz der Deutschen Post gespeist. Der Datenstrom vom Satelliten war QPSK-moduliert, wobei die Kanalbandbreite mit 27 MHz der eines Fernsehkanals entsprach. Mit DSR wurden auch Zusatzdaten übertragen, z. B. ein Sprach-/Musikbit, welches es ermöglichte, die Lautstärke für Musik und Sprache getrennt einzustellen. Weiters wurde eine Senderkennung und Art des Musikprogramms (Pop, Jazz, Nachrichten, Kultur...) übertragen.

Zum Empfang war ein spezieller Empfänger notwendig. Die hohen Investitionen (Empfänger, eigene Satellitenantenne) konnten wenige Konsumenten überzeugen, diesen Standard zu übernehmen. Bereits 1994 wurde einer der beiden Satelliten (TV SAT2) abgeschaltet. Überzogene Prognosen der Betreiber und Gerüchte über eine baldige Totalabschaltung taten das ihre dazu bei, dem Geschäft mit dem Standard ein schnelles Ende zu bereiten. Als dann auch noch viele der Programme auch über Astra Digital Radio zu empfangen waren, wurde DSR gänzlich uninteressant. Am 19. Januar 1999 wurde Digitales Satellitenradio abgeschaltet. „Weder ADR noch DVB können jedoch mit der DSR-Übertragung mithalten.“ [GGK, S. 58]

### **3.2.3.2 Astra Digital Radio – ADR**

Astra ist der Name einer Flotte von 14 Kommunikationssatelliten der Firma SES Global mit Sitz in Betzdorf, Luxemburg. Damit können über 102 Millionen Haushalte in ganz Europa erreicht werden. Astra Digital Radio ist dabei ein digitales Übertragungsverfahren mit Unterträgern für Audiosignale. Es wird in den Kanälen der analogen Fernsehübertragungen gesendet. Dafür werden die Astra-Satelliten 1 A, 1 B, 1 C und 1 D im Frequenzbereich 2,3325 bis 2,345 GHz verwendet. Die vier Satelliten bieten 64 Transponder mit jeweils 12 Unterträgern. Die damit verbundene Bandbreite ergibt die technische Möglichkeit einer Übertragung von bis zu 768 Stereokanälen in CD-naher Qualität. Der Abstand eines Trägers zum nächsten im Spektrum beträgt dabei 180 kHz. Die Unterträger werden QPSK moduliert. Aus dem Audiosignal der Quelle ergibt sich ein Datenstrom von 192 kBit/s pro Stereokanal. Dabei wird mit 48 kHz abgetastet (16 Bit) und MPEG 1 Layer II (MUSICAM) verwendet. Es wird der gesamte hörbare Audiofrequenzbereich von 20 bis 20.000 Hz übertragen. Für die Rundfunkanstalten ist dies die Möglichkeit, das Empfangsgebiet ihrer Hörfunkprogramme zu erweitern und auch ihre terrestrischen Sender- und Kabelnetze durch die Satelliten zu speisen. ADR bietet auch die Möglichkeit, Pay-Radio anzubieten.

Die Hörer haben mit ADR seit 1995 die Möglichkeit, aus einer Vielzahl von Musikstilen und Hörfunkprogrammen zu wählen. Zum Empfang von ADR sind allerdings spezielle Receiver notwendig, die nicht mit DVB-S kompatibel sind. In Deutschland ist ADR der Nachfolger von DSR (Digitales Satellitenradio, siehe Abschnitt 3.2.3.1), welches 1999 abgeschaltet wurde. Von dieser Maßnahme ist ADR allerdings auch bedroht, weil das System keine Massenverbreitung gefunden hat. Das Interesse an dem System von Seiten der Konsumenten und der Anbieter ist zu gering. ADR ist ein klangorientierter Special-Interest-Verbreitungskanal mit treuer Fangemeinde, aber kein Hörfunksystem der Zukunft, das den Radiomarkt revolutionieren könnte [vgl. GGK, S. 49]. Es ist davon auszugehen, dass die deutschen Radioveranstalter ADR gemeinsam mit den analogen TV-Programmen abschalten (2008 – 2010). Ersatz bietet jetzt schon der Standard DVB-S.

### 3.2.3.3 DVB-S / Digital Video Broadcasting Satellite

DVB-S steht für Digitale Video Broadcasting Satellite (Digitales Fernsehen über Satellit). DVB-S überträgt sowohl Fernseh- und Hörfunkprogramme, als auch multimediale Zusatzdienste. Wenn der Konsument schon digitales Satellitenfernsehen nutzt, bedarf es keiner Zusatzausrüstung, um Radio über DVB-S zu empfangen. DVB-S wurde eigentlich als Fernsehnorm entwickelt. Doch ist es aufgrund der einfachen Skalierbarkeit bei Digitalsystemen kein Problem, Hörfunkprogramme miteinzubinden. Radiohörern in Europa ist es somit möglich, soweit sie im Footprint<sup>34</sup> der ASTRA-Satelliten unterwegs sind, ihre gewohnten Programme auch im Urlaub zu hören. Aufgrund der digitalen Abstrahlung steht den Rundfunkbetreibern eine größere Datenrate zu Verfügung. Zur Audiokompression wird MPEG 1 Layer II bei typischen Datenraten von 96 bis 384 kBit/s verwendet.

Der ORF strahlt seit 2005 alle seine Radioprogramme über den Satelliten ASTRA 1 H, Transponder 115 (Frequenz: 12,69225 GHz) und 117 (Frequenz:

---

<sup>34</sup> Footprint: Der Empfangsbereich eines Satelliten auf einem Kontinent.

12,66275 GHz) aus. Beide Transponder sind horizontal polarisiert und haben eine Vorwärtsfehlerkorrektur (FEC) von 5/6. Schon seit dem Jahr 2003 testet man beim Kulturprogramm Österreich 1 (Ö1) die Ausstrahlung nach dem Mehrkanal-Standard Dolby Digital<sup>35</sup>. Insgesamt werden für die sechs dafür notwendigen Audiokanäle in Summe 448 kBit/s übertragen. Mittlerweile ist man seit 2005 zu regelmäßigen Ausstrahlungen übergegangen. Das Hören von Hörspielen und Konzerten wird somit zu einem neuen Erlebnis. Eine mehrkanalfähige HiFi-Anlage, die mit dem Satellitenreceiver verbunden ist, gilt bei den Konsumenten dafür als Voraussetzung. Das Radioangebot über digitalen Satellit ist noch nicht so bekannt. Auch die ARD (Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland) ist mit über 40 Radioprogrammen seit 2005 digital über Satellit zu empfangen.

#### **3.2.3.4 Worldspace**

Worldspace ist ein digitales Satellitenradionetzwerk. Es besteht aus zwei geostationären Satelliten namens AfriStar (seit 1998 auf 21° Ost) und AsiaStar (seit 2000 auf 105° Ost). Damit werden Afrika und weite Teile Asiens und Europas abgedeckt. Mit AmeriStar ist ein dritter Satellit geplant, der Lateinamerika versorgen soll. Worldspace wurde 1990 von Noah A. Samarra gegründet. Das Unternehmen mit Sitz in den Vereinigten Staaten von Amerika bezieht große Teile seines Radioprogramms von kommerziellen Partnern wie BBC (British Broadcasting Corporation), CNN (Cable News Network) oder VirginRadio (Radiosender aus Großbritannien). Worldspace nutzt den Frequenzbereich des L-Bands (1,467 – 1,492 GHz). Es sind etwa 40 Audiokanäle empfangbar, bei denen zur Audio-kompression MPEG 2.5 Layer III verwendet wird. MPEG 2.5 ist eine spätere Erweiterung von MPEG 2 des Fraunhofer Instituts für Integrierte Schaltungen, wo mit niedrigen Abtastraten von 8 kHz, 11,025 kHz und 12 kHz gearbeitet wird. Worldspace sendet mit Datenraten bis zu maximal 128 kBit/s. Dabei wird das Unterträgersystem OFDM in Kombination mit QPSK verwendet. Durch die

---

<sup>35</sup> Dolby Digital: Ein standardisiertes Mehrkanal-Tonsystem, das ursprünglich für das Kino entwickelt wurde, und nun auch im Radio Einzug hält.

großflächige Satellitenabstrahlung ist ein Programm im gesamten Versorgungsgebiet auf der gleichen Frequenz und darüber hinaus mobil zu empfangen. Die Worldspace Satelliten werden von mehreren Uplink-Stationen versorgt. Der Satellit selbst fügt die Programme zu einem Multiplex zusammen. Jeder Satellit strahlt drei Beams ab, mit denen sein Zielgebiet versorgt wird. Des Weiteren ist ein Aufbau von terrestrischen Füllsendern geplant, der Gebiete mit ungenügendem Empfang unterstützen soll. Eine Aufzählung aller verfügbaren Programme würde hier den Rahmen sprengen und der Autor verweist auf die Internetquelle [www34]. Zu Beginn der Ausstrahlung über Worldspace wurden alle Programme free-to-air gesendet, also unverschlüsselt. Mittlerweile werden viele Programme zu Paketen geschnürt und nur mehr verschlüsselt übertragen. Zurzeit der Erstellung dieser Arbeit (Sommer 2006) sind für Worldspace monatlich 9,99 \$ (7,82 €) zu zahlen. Dazu kommen eine Aktivierungsgebühr von 10 \$ und Kosten für einen speziellen Receiver, zwischen 150 und 229 \$, insgesamt also bis zu 248,99 \$ (194,83 €).

### **3.2.3.5 Sirius Satellite Radio und XM-Radio**

Diese nordamerikanischen Satellitenradio-Dienste setzen beide auf die SDARS-Technologie (Satellite Digital Audio Radio Services). Die Ausstrahlung ist auf den amerikanischen Kontinent begrenzt. Beide Systeme versorgen den Subkontinent von Mexiko bis Kanada mit über 100 Payradio-Kanälen.

XM-Radio stützt sich auf die zwei Satelliten, „XM Rock“ und „XM Roll“. Sie sorgen in etwa 35.800 km Höhe für gleich bleibende Empfangsverhältnisse. Die Orbitalpositionen lauten 85° West und 115° West. Zur Ausstrahlung des Programms wird eine Bandbreite von 12,5 MHz im S-Band benutzt (2332,5 – 2345 MHz). Die Signale werden für die Übertragung von Satelliten bei einer Bitrate von 128 kBit/s QPSK-moduliert. Zur Datenreduktion wird der MPEG 4 AAC-Codec verwendet. Für den Empfang dieses Dienstes ist eine einfache Antenne ausreichend. Zur Ausstrahlung verfolgt XM-Radio ein Diversity-Konzept. Es besteht aus räumlicher und zeitlicher Trennung. Die Abstrahlung von zwei räumlich getrennten Satelliten gewährleisten unterschiedliche Einfallswinkel.

Wenn einer Antenne die Sicht zu einem Satelliten nicht möglich ist, kann sie das Signal im Regelfall vom anderen Satelliten empfangen. Die zeitliche Trennung erfolgt bei der Ausstrahlung der Signale. Dabei muss allerdings gewährleistet sein, dass der Empfänger das Signal beider Satelliten erhält. Die beiden Sender strahlen das Programm mit zeitlichem Versatz aus. Tritt nun eine Störung auf, sind von den beiden Signalen unterschiedliche Teile betroffen. So kann der Empfänger den richtigen Transportstrom aus den guten Signalanteilen beider Satelliten zusammenbauen. Außerdem besteht bei XM-Radio ein Netz von terrestrischen Füllsendern (OFDM) in den Ballungsräumen. Sie dienen als Ergänzung, die auch in engen Häuserschluchten für guten Empfang sorgen sollen.

Ein direkter Konkurrent ist Sirius Satellite Radio, dessen Technik auf demselben Verfahren beruht wie XM-Radio. Dieses System hat drei Satelliten in einem geosynchronen Orbit (HEO - Highly-Elliptical-Orbit). Diese Satelliten befinden sich auf einer Bahn über Nord- und Südamerika, deren Verlauf eine Acht ergibt. Dabei ist gewährleistet, dass sich immer zwei Satelliten nördlich des Äquators und somit über Nordamerika befinden. Das Spektrum für Sirius-Empfang im S-Band ist 2320 bis 2332,4 MHz. In diesen 12,5 MHz Bandbreite werden laut Betreiber über 125 Hörfunkprogramme (Stand August 2006) übertragen. Dabei wird CDMA zur Übertragung genutzt. Das Audiosignal ist mit MPEG 2.5 Layer III kodiert.

Der Pauschaltarif für den Empfang startet abhängig von Umfang und Dauer bei neun Dollar pro Monat. Die Empfänger starten bei 80 Dollar. Die Kosten für das digitale Radioangebot bei Sirius Satellite Radio und XM Radio sind aufgrund des ähnlichen Angebotes sehr nah beieinander.

### **3.2.4 Kabelgestützte Radioübertragung**

Der Vollständigkeit wegen wird auch die Möglichkeit erwähnt, Radioprogramm über TV-Kabelnetze zu verbreiten. Es wird zwar nicht zu den Hauptverbreitungskanälen gezählt, dennoch vervollständigen viele Kabelanbieter ihr Programm mit landesweiten Radioprogrammen, die in das Kabelnetz eingespeist werden. Die

verfügbare Kabelbandbreite bietet Platz für mehr Kanäle als bei terrestrischer Ausstrahlung, aber weniger als per Satellit. Digitales terrestrisches Fernsehen kommt hinsichtlich der Kanalzahl durch Komprimierung in ähnliche Regionen wie analoges Kabelfernsehen, weshalb Kabel-TV-Anbieter verstärkt dazu gezwungen sind, ihrerseits ihre Netze durch Digitalisierung attraktiver zu machen [vgl. www35].

Moderne Kabelnetze sind bidirektional konzipiert. Während Dienste wie Radio und Fernsehen großteils (noch) unidirektional abgewickelt werden, kommen mit der Rückkanalfähigkeit neue Anwendungen hinzu. Das sind etwa Telefon, Internet samt Voice over IP (VoIP)<sup>36</sup>, aber auch die Interaktivität für Radio und Fernsehen. Triple Play, die Fähigkeit eines Anbieters all diese Dienste aus einer Hand zu bieten, ist somit das Gebot der Stunde. Radio im Kabelnetz ist aber eher als Zusatznutzen zu sehen.

### **3.2.5 Internet-Radio**

Das Internet ist als allumfassendes Medium auch beim Hörfunk angekommen. Unter Internet-Radio wird das Angebot von internet-basierten Radiosendungen verstanden. Die Verbreitung passiert weltweit, dabei werden die Grenzen zwischen Fernsehen und Radio, zwischen national und international verwischt [vgl. GGK, S.127].

Zum Hören von Internet-Radio braucht man einen Computer, der eine Internetverbindung hat. Diese kann über Modem, ISDN<sup>37</sup> oder DSL-Modem<sup>38</sup> hergestellt werden. Mit einer Soundkarte und Lautsprechern ist der PC zur Wiedergabe bereit. Das Hören eines Radioprogramms aus dem Internet erfordert deutlich mehr finanziellen und technischen Aufwand als das Einschalten eines Radios. Außerdem ist zur Nutzung eines Stream-Clients schon einiges an Vorwissen

---

<sup>36</sup> VoIP bezeichnet das Telefonieren über Computernetzwerke.

<sup>37</sup> ISDN: Integrated Services Digital Network, ein internationaler Standard für ein digitales Telekommunikationsnetz.

<sup>38</sup> DSL: Digital Subscriber Line, Technologie für den schnellen Internetzugang.

angebracht. Der Stream-Client ist eine Software, die den digitalen Datenstrom (Stream) dekodiert. Bekannte Anbieter sind hier Real Networks (RealPlayer), Microsoft (Windows Media Player) und Apple (iTunes und Quicktime). All diese Voraussetzungen hindern die Zielgruppe nicht daran, Internetradio zu empfangen. Die beschriebenen Komponenten sind fast alle Bestandteil jedes Computers und die dafür notwendige Auseinandersetzung mit dem Medium Internet ist der wachsenden Hörerschaft auch nicht abträglich. Internet-Radiosender können in einer jungen Zielgruppe bis 35 Jahren bis zu 75 Prozent erreichen [vgl. GGK, S. 127].

Die Audiosignale werden bei Internet-Radio digital mit Streaming Audio übertragen. Streaming bezeichnet die Echtzeit-Übertragung von Medien wie Audio und Video. Die Daten liegen auf einem Server<sup>39</sup> bereit, der von der Software zur Wiedergabe eines Streams auf einem Hörer-PC kontaktiert wird und die Daten sendet. Dabei ist das Radioprogramm während des Herunterladens hörbar, es muss nicht der komplette Download abgewartet werden. Es gibt keine Wartezeiten für die Datenübertragung, was etwa für Live-Übertragungen interessant ist oder bei der Suche nach einem Radioprogramm hilft. Ein Vorteil bei Streams ist die Flexibilität des Übertragungsmediums. Egal ob Telefon-Modem, ISDN, DSL, LAN oder WLAN, die Übertragungsraten passen sich an die Bandbreite des jeweiligen Kanals an. Aufgrund stark schwankender Übertragungsraten ist das Internet nicht sehr geeignet zur Rundfunkausstrahlung. Die Bandbreite ist nicht vorhersagbar und der Datentransfer erfolgt paketweise, d. h. nicht kontinuierlich. Geht ein Paket beim Transport verloren, wird es noch einmal gesendet. Auch das spricht gegen die Eigenschaft als „Live-Medium“. Dennoch gibt es Weiterentwicklungen, die den Empfang von Radioprogrammen technisch verbessern. Die Pufferung von Daten dient der Verbesserung der Übertragung. Vor dem Abspielen wird ein Teil des Streams lokal beim Hörer abgespeichert. Bei Engpässen in der Übertragung kann so die Wiedergabe weiterlaufen. Allerdings führt die Pufferung zu Verzögerungen. Ein weiterer Punkt ist die Skalierbarkeit, es liegt z. B. das Programm eines Radiosenders in verschiedenen Bitraten vor. Entsprechend der Kapazität des Übertragungskanal wird die passende Qualität geliefert. Auch während der

---

<sup>39</sup> Ein Server ist ein Programm, das auf Anfrage Daten mit einem Client austauscht.

Übertragung ist bei möglichen Störungen eine Anpassung möglich. Förderlich ist auch die Fehlerverschleierung. Ein Datenverlust während einer Übertragung bedeutet nicht automatisch den Abbruch der Verbindung. Kleine Lücken im Radiosignal werden durch die Wiederholung des alten Signals oder angepasstem Rauschen geschlossen.

Die verfügbaren Bandbreiten für die Konsumenten werden weiter wachsen. Damit steigt auch die Qualität bzw. die Vielfalt der Übertragung. Immer mehr Fernseh- und Rundfunkanstalten sind im Internet entsprechend vertreten. Die Konkurrenz wächst dabei mit dem Angebot. Durch die fortschreitende Entwicklung und sinkende Kosten ist es auch Privatleuten möglich, das eigene Radioprogramm im Internet zu verbreiten. Die Internet Streaming Media Alliance (ISMA); ein Zusammenschluss aus Streaminganbietern und Software-Herstellern wie Apple, RealNetworks und Microsoft; arbeitet an einem gemeinsamen Projekt mit dem Ziel, einen gemeinsamen offenen Standard für Streaminganwendungen zu entwickeln. Die Spezifikation Nr. 1.0 beschreibt das Streaming von MPEG 4 (Video und Audio) über IP-Netze<sup>40</sup>.

---

<sup>40</sup> IP (Internet Protocol) ist ein in Computernetzen weit verbreitetes Übertragungsprotokoll.

### 3.3 Übersicht Übertragungsverfahren

Um das Kapitel abzuschließen folgt Tabelle 10 zur schnellen Übersicht über technischen Parameter.

System	Träger	Prog. möglich	Frequenz Hz	Übertragung	Kanalbreite Hz	Audio-rate Bit/s	Audio-code
LW	1	1	148,5 bis 283,5 k	AM	9k	-	-
MW	1	1	526,5 bis 1606,5 k	AM	9k	-	-
KW	1	1	3,95 bis 26,1 M	AM	10k	-	-
UKW	1	1	87,5 bis 108 M	FM	100k	MPX	-
AM IBOC	162/104	1+	148,5 k bis 26,1 M	OFDM QPSK, QAM	20k	bis 48k	AAC
FM IBOC	382/536/1093	1+	87,5 bis 108 M	OFDM QPSK	100k	bis 277k	AAC
DAB	1536	bis 7	175-235M 1,45-1,49G	OFDM QPSK QAM	1,75M	bis 256k	MPEG 1 Layer II
DRM	200	1	148,5 k bis 26,1 M	OFDM QPSK QAM	5/10/ 20k	bis 49k	AAC CELP HVXC
DVB-T	2k/8k		TV Kanäle	OFDM QPSK 16/64QAM	7-8M	48k	MPEG 2
DVB-S	1705	100 möglich	10,7 bis 12,7 G	QPSK	7-8M	192k	MPEG 2 Layer II
ADR	12	12/ Transponder	2,3325 bis 2,345 G	QPSK	130k	192k	MPEG 1 Layer II
World space	96	50	1467-1492 M	OFDM QPSK	25M	bis 128k	MPEG 2.5 L III
Sirius SR	Satellit u. Terrestrik	30	2,320 bis 2,3325 G	CDMA	12,5M	128k	MPEG 2.5 L III
XM-Radio	Satellit u. Terrestrik	24	2,3325 bis 2,345 G	QPSK	12,5M	128k	AAC

Tabelle 10: Übersicht über Übertragungsverfahren

## 4 EMPIRISCHE ANALYSE

Die digitale Rundfunkverbreitung steht den Bürgern in Österreich unmittelbar bevor. Ab dem 26. Oktober 2006 startet der Österreichische Rundfunk die digitale Abstrahlung des terrestrischen Fernsehfunks und im Frühjahr 2007 beginnt der so genannte „Analogue Turn-Off“. Dieser Begriff bezeichnet den Zeitraum, wo nacheinander die analogen Sendeanlagen abgeschaltet werden. Die freiwerdenden Frequenzressourcen werden folglich den digitalen Sendern zugeordnet. Da man die Konsumenten nicht zwingen kann und will, sich von heute auf morgen empfängerseitig komplett umzustellen, muss in dieser Umbruchphase ein Simulcast, die gleichzeitige Ausstrahlung von analogem und digitalem Rundfunk, gewährleistet werden. Damit wird ein weicher Technologieübergang für die Konsumenten ermöglicht, der genug Zeit lässt zum Sammeln von Informationen für die Geräteentscheidung. Diese Entscheidung steht den österreichischen Rundfunk-Konsumenten unausweichlich bevor. Wer seine Empfangsgeräte nicht nach- bzw. umrüstet, wird nach der analogen Abschaltung sprichwörtlich Schwarz sehen bzw. nichts hören. Nach der Meinung des Autors wurde in der Vergangenheit für diesen Punkt zu wenig Aufklärungsarbeit in der Bevölkerung geleistet. Abgesehen vom Informationsstand der Konsumenten bringt die Umstellung weitere Herausforderungen mit sich. Wie erwähnt sind analoge Geräte nach der Digitalisierung der Verbreitung nicht mehr ohne Nachbesserung weiter zu verwenden. Viele Haushalte wären freiwillig nicht dazu bereit, diese erzwungene finanzielle Belastung zu tragen. Es droht daher ein „Digital Divide“, eine Kluft im Zugang zu Informations- und Kommunikationstechniken, die stark von sozialen Faktoren abhängig ist.

Für die Konsumenten hält die mediale Zukunft also einige Herausforderungen parat. Gegenstand dieser Diplomarbeit soll es aber sein, die Rundfunkbetreiber am Beispiel des Österreichischen Rundfunks mit den Neuerungen zu konfrontieren. Die Umstellungen im Betrieb sind nicht auf den technischen Bereich begrenzt, sondern sind betriebsübergreifend zu sehen. Als Untersuchungsmethode wählt der Autor persönliche Interviews mit

- Vertretern des Österreichischen Rundfunks aus allen Bereichen,
- Vertretern des Regulators auf dem österreichischen Rundfunkmarkt RTR,
- Vertretern des Rundfunk-Netzbetreibers ORS und
- Vertretern eines privaten Radioveranstalters, KroneHit Radio.

Es folgt eine Aufstellung der Interviewpartner in alphabetischer Reihenfolge:

Cargnelli, Martin	Direktion für Online und Neue Medien, ORF
Eigensperger, Monika	FM4 Senderchefin, ORF
Fischer, Karl	Technische Leitung, ORS
Godler, Haimo	Büro des Programmchefs Ö1, ORF
Grinschgl, Alfred	Geschäftsführer RTR, Bereich Rundfunk
Häller, Heinz	Radio Wien Rechtsabteilung, ORF
Harranth, Wolf	Kurator Dokumentationsarchiv, ORF
Konetschny, Robert	Leiter Technischer Betrieb Hörfunk, ORF
Konrad, Felix	Leiter Mondocom / Ö3 Technik
Lainer, Stefan	Systembetreuer ORF NÖ
Schütz, Claudio	Moderator KroneHit Radio
Schütz, Josef	Musiktonmeister ORF
Svitek, Sigrid	Radio Meinungsforschung, ORF
Szakacs, Stefan	Leiter Technik KroneHit Radio
Thier, Wolfgang	Gruppenleiter Messtechnik ORF Hörfunk
Wieser, Gerhard	Gruppenleiter Produktion ORF Hörfunk

Ziel der Interviews ist es, den aktuellen Stand hinsichtlich der Digitalisierung in der österreichischen Radiowelt aufzuzeigen. Dabei sollen die Forschungsfragen anhand der Interviewergebnisse analysiert werden und Expertenmeinungen mit aktuellen Entwicklungen verknüpft werden.

## 4.1 Welche Auswirkungen und neue Möglichkeiten hat die Rundfunk-Digitalisierung auf das Workflow-Management in der Radioproduktion am Beispiel des ORF?

Dazu bedarf es eingangs einer Einteilung in Workflow-Elemente, die den Prozess der Radioproduktion beschreiben. Aufgrund der Vielschichtigkeit und Überschneidungen innerhalb betrieblicher Einheiten bedarf es einer konkreten Abgrenzung der Elemente zueinander.

### 4.1.1 Bestehender Workflow

Der Autor hat für den Ablauf ein Modell (Abb. 35) gewählt, das in wenige Einheiten unterteilt Überblick bietet.

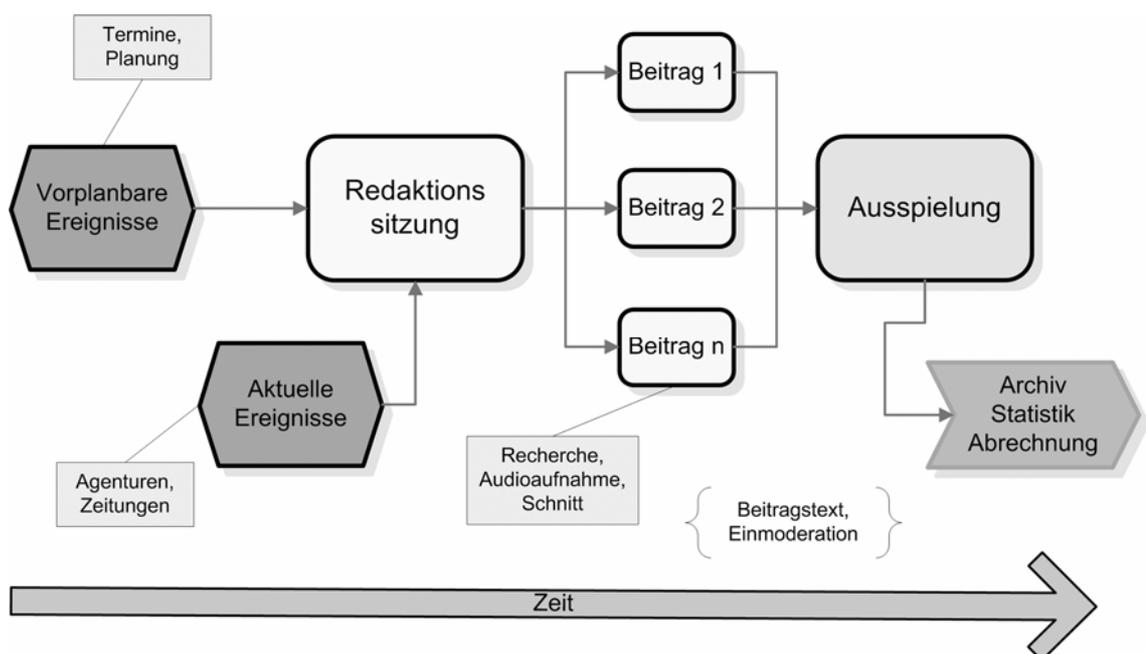


Abb. 35: Lineares Workflow-Modell am Beispiel des ORF [Quelle: ORF]

Dieses Modell zeigt den typischen Ablauf einer Radioredaktion und die entsprechenden Stellen im Workflow. Die Zeitachse bleibt dabei variabel, denn bei aktuellen Ereignissen beträgt die Durchlaufzeit etwa ein bis 24 Stunden, während bei großen Reportagen oder laufenden Sendereien die Produktion über mehrere Monate gehen kann. Die Forschungsfrage beschäftigt sich damit, welche

Adaptionen bzw. Neuerungen die digitale Übertragung zum Endverbraucher erfordert.

Das Modell (Abb. 35) lässt sich anhand eines praktischen Beispiels erklären. Haimo Godler verdeutlicht den Ablauf anhand der Sendung „Moment - Leben heute“, ein Magazin im Hörfunkprogramm von Ö1:

Das Programmschema zu einer Sendung steht fest, bei einer Redaktionssitzung von dem sendungsverantwortlichen Producer und den Redakteuren werden die Inhalte erörtert. Danach kann die Produktion der Sendung starten. Parallel dazu werden bereits erhobenen Meta-Daten, die der Beschreibung des Beitrags im Hörfunksystem dienen, in das „KoKo“ eingegeben. Dieses Kürzel steht für „Kommunikation und Koordination“, ein Client-Server-System, wo neben den sendungsbeschreibenden Daten auch die eigentlichen Sound-Files gespeichert sind. Ist der Beitrag abgeschlossen, steht er in dem Radioproduktionssystem „Digas“ im Netzwerk bereit. Die weiteren Abläufe sind soweit automatisiert, dass am Tag vor der Sendung automatisch Einträge für Teletext und Internet erstellt und verschickt werden. Darüber hinaus wird der Beitrag an das Presseportal des ORF weitergeleitet, wo die Journalisten Zugriff haben. Am Tag der Sendung holt die Radioabwicklungssoftware „Radiomax“ den Audiobeitrag aus dem „KoKo“, welcher laut Spielliste auf Sendung geht. Zur Abgeltung jeglicher berührter Rechte werden die Sendungsdaten an die Archivierung bzw. Abrechnung weitergegeben [vgl. Haimo Godler, Interview am 25. April 2006].

Die Produktion von Programmbeiträgen als planbare Ereignisse unterscheidet sich vom aktuellen Dienst, wie die tagesaktuelle Berichterstattung auch bezeichnet wird, in der Dauer und dem Aufwand der Abläufe. Die Erstellung eines Radiobeitrags bei „Hitradio Ö3“ erklärte Felix Konrad:

Am Anfang steht die Gestaltung des Beitrags, er setzt sich zusammen aus gesprochenem Wort, O-Tönen, die unterwegs auf Flashcards<sup>41</sup> aufgenommen werden. Nach dem Editieren und Abschluss des Beitrages steht er mit einem

---

<sup>41</sup> Flash-Cards sind mobile, digitale Speicherchips.

Copy&Paste-Vorgang in der Datenbank und kann an jedem Arbeitsplatz in den Ö3 Studios abgerufen und abgespielt werden. Auch hier müssen zur Speicherung eines Beitrags beschreibende Daten in das System eingegeben werden. Wenn der Beitrag fertig produziert ist, liegt er in der Datenbank.

[vgl. Felix Konrad, Interview am 9. Mai 2006]

„Oft sind es nur Sekunden vom Abschluss der Arbeit am Beitrag bis zum Senden.“ [Felix Konrad, Interview am 9. Mai 2006]

Diese Abläufe sind bereits in den laufenden Betrieb im Hörfunk integriert, die digitale Datenverarbeitung hat sich im Laufe der letzten Jahre etabliert.

„Das Ziel jeder Rundfunkanstalt ist es, zu automatisieren.“

[Josef Schütz, Interview am 25. April 2006]

Die öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten sind massiven Sparzwängen unterworfen, es wird danach getrachtet, möglichst kostensparend und trotzdem mehr zu produzieren als zuvor. Der Filetransfer, der Transport von digitalen Informationen innerhalb der betrieblichen Strukturen, ist Voraussetzung für die zügige, ressourcenoptimierte und flexible Arbeitsweise im Hörfunkbetrieb. Die Ausspielsysteme im ORF Hörfunk, welche die von Musikredaktionen programmierten Titellisten abspielen, sind zu einem großen Teil automatisiert.

#### **4.1.2 Neue Dienste**

Im Zuge der Interviews stellte sich heraus, dass sich die zusätzlichen Aufwendungen bzw. die Änderungen auf den Radio-Workflow allein aufgrund der Digitalisierung der Verbreitung in Grenzen halten. Durch Zusatzdienste, die im Zuge der digitalisierten Radioverbreitung möglich werden, wird jedoch erheblicher Mehraufwand zum Tragen kommen. Neue Verbreitungswege wie DVB-H etwa oder Internetradio können sich zu angebots- und aufwandsintensiven Contentverwertungsmöglichkeiten entwickeln. In dem Bereich der mobilen Versorgung wird

die Konkurrenz plötzlich ziemlich groß, denn auch Mobilkom-Betreiber sehen neue Geschäftsfelder und zeigen großes Interesse an solchen Inhalten, für welche die Konsumenten auch bereit sind, zu bezahlen. Das Medienarchiv des ORF, wohl einzigartig in Österreich, zieht viele Interessenten an. Martin Cargnelli beschreibt die Situation so:

„Diese Konvergenz, klassische Inhalte (Radio seit 80 Jahren, TV seit 50 Jahren) im neuen Vertriebsweg – in einem digitalen Kanal – unterwegs mit sich zu tragen, zeichnet sich ab.“

[Martin Cargnelli, Interview am 30. Mai 2006]

Mobilfunkunternehmen haben in teure UMTS-Lizenzen investiert, die Zugang zu den leistungsfähigen Frequenzbereichen verschaffen. Hier besteht ein hohes Interesse, durch das Angebot neuer Dienste möglichst bald für Kapitalrückflüsse zu sorgen.

Im Gegensatz zur analogen Radioverbreitung, die weltweit technologisch beinahe einheitlich durchgeführt wurde, bietet sich bei der digitalen Abstrahlung eine Vielzahl von untereinander nicht kompatiblen Möglichkeiten. In Deutschland schwillt seit Jahren ein Technologiekonflikt zwischen den nördlichen und südlichen Landesmedienanstalten.

„Es kristallisiert sich momentan keine der verschiedensten Richtungen als die Hauptströmung heraus. (...) Das Digitalisieren ist ja kein technisches Problem, mit wenigen technischen Umrüstungen ist das getan.“

[Robert Konetschny, Interview am 16. Mai 2006]

„Beim Hörfunk wurden vom Gesetzgeber noch keine Rahmenbedingungen gegeben. Die Radio-Digitalisierung wird an jene des Fernsehens anschließen. (...) Wie das Match in Deutschland ausgeht, traue ich mich nicht vorherzusagen.“ [Karl Fischer, Interview am 26. April 2006]

Die Unsicherheit in der Formatentscheidung ist eine Tatsache, welche sich durch viele technologische Bereiche verfolgen lässt. Ähnlich wie bei der Nachfolgeneration des Audio- und Videoträgers DVD (Digital Versatile Disc) werden vielseitige, aber inkompatible Lösungen für Probleme in der zukünftigen Verwendung sorgen. Während sich die Konsumenten für eine Technologie entscheiden können, worüber sie die gewünschten Inhalte konsumieren wollen, müssen Programmanbieter auf allen wichtigen Vertriebskanälen präsent sein, um keine Marktanteile und Zugänge zum Kunden zu verlieren.

### **4.1.3 Unterschiede in der Verbreitung**

Mit Stand August 2006 werden in einigen europäischen Ländern digitale Vertriebskanäle für die Radioverbreitung getestet, bzw. bestehen schon mehrere Regelbetriebe. Trotzdem haben sich in deren Verlauf starke Unterschiede in Bezug auf Programmvietfalt und kommerziellen Erfolg aufgetan. Auf der einen Seite gibt es eine Vielzahl von technischen Verfahren, die jeweils mit mehr oder weniger Aufwand zu realisieren wären. Allerdings stehen die Radiostationen unter anhaltendem Druck, ihre Betriebskosten zu senken. Die Unterschiede in den Verbreitungswegen und den damit verbundenen Anwendungen werden massive Auswirkungen auf den Mehraufwand in den Workflows der Medienredaktionen haben.

Angebote via DVB-S werden vor einem Fernsehgerät konsumiert werden, was die Mobilität des Users einschränkt, aber andererseits Bildschirmhalte in guter Auflösung und damit entsprechende technische Ausrüstung beim Anbieter nötig macht. Interaktivität ist bei DVB-S aufgrund des fehlenden Rückkanals kein Thema.

DVB-H und DMB sind auf Mobilgeräten realisierbar und mit hoher Mobilität verbunden, die Anzeige auf kleinen Displays spart Kanalbandbreite. Dank des Rückkanals können Betreiber dieser Verfahren voll auf interaktive Services setzen. Dies stellt zweifellos eine große Herausforderung an die Content-Anbieter

dar. Durch den breiteren Übertragungskanal, was den Anbietern reichhaltigere Bouquets<sup>42</sup> ermöglicht, ist DVB-H gegenüber DMB im Vorteil.

Radio über DVB-T holt den Hörer wieder vor den Fernseher, der große Bilder zur Anzeige benötigt. Dadurch wird wertvolle Bandbreite belegt, die für mehr Angebot oder bessere Tonqualität verwendet werden könnte.

Die Erstellung von Radioprogramm in konventioneller Form alleine unterscheidet sich nicht bei einem Wechsel der Sendewege. Durch die Digitalisierung wird allein der letzte Schritt im Hörfunkbetrieb, die Strecke von Sender zum Konsumenten verändert. Durch die erweiterten Möglichkeiten der digitalen Zusatzdienste werden jedoch wesentliche Veränderungen nötig. Dies betrifft vor allem die Einbindung von begleitendem Text- und Bildmaterial, Hyperlinks und interaktiven Elementen durch die Möglichkeit eines digitalen Rückkanals vom Konsumenten. Eine Integration aller Beteiligten - Radioschaffende, Internetredaktion, Teletext und Rundfunknetzbetreiber - bis hin zu den Mobilfunkbetreibern erscheint unerlässlich. Die dafür nötigen multimedialen Content-Management-Systeme (CMS) sind jedoch mit heutigem Stand noch nicht verfügbar, in diesem Bereich sind noch viele Entwicklungen sowohl technisch wie auch worklow-seitig erforderlich.

---

<sup>42</sup> Ein Bouquet bezeichnet in der Medienwelt eine Gruppierung mehrerer digitaler Programme zu einem Gesamtangebot.

## **4.2 Welche Auswirkungen bzw. Möglichkeiten hat die Rundfunk-Digitalisierung für Konsumenten?**

### **4.2.1 Empfangs- und Audioqualität**

Ob sich ein Rundfunksystem erfolgreich durchsetzt und die Nachfolge antreten kann oder nach misslungenen Versuchen bloß in die Geschichte eingeht, hängt hauptsächlich von der Akzeptanz und der Anwendbarkeit bei den Konsumenten ab. Das digitale Radio hält eine Reihe von Veränderungen für die Hörer parat. Ein Punkt, der von Befürwortern der Digitalisierung immer wieder angeführt wird, ist die bessere Empfangsqualität.

Radio ist ein sehr mobiles Medium, der mobile Empfang stellt ungleich höhere Ansprüche an die Technik als dies bei stationären Medien der Fall ist. Bei digitaler Übertragung ist bis zu einer gewissen Grenze störungsfreier Empfang gewährleistet, darunter bleibt das Radio stumm bzw. gibt nur mehr Rauschen von sich. Besonders hinsichtlich der Übertragung in schwierigen Regionen Österreichs, wo mit Analogtechnik noch schlechter Ton mit Überlagerungen und Geräuschen empfangbar ist, würden Digitalempfänger hier kapitulieren. Diesen Erschwernissen gilt es im digitalen Rundfunkzeitalter Rechnung zu tragen.

Im Zuge der Umstellung der terrestrischen Analog-TV-Ausstrahlung in Österreich wird auf die Portabilität und Mobilität des betroffenen Mediums in Kombination mit der digitalen Ausstrahlung hingewiesen. Portabilität meint dabei die Möglichkeit, mein TV-Gerät aus einem Raum meines Hauses in einen anderen zu transportieren, ohne dabei Antennenkabel nachziehen zu müssen. Für den Empfang von DVB-T-Fernsehen reicht eine kurze Stabantenne, die leicht in der Umgebung des Fernsehers untergebracht und somit mitbefördert werden kann. Mobilität bezeichnet die volle Bewegungsfreiheit während des Medienkonsums. Während man mit einem herkömmlichen Fernsehgerät dabei schnell an die Grenzen der körperlichen Belastbarkeit stoßen wird, erfüllen Mobil Devices diesen Wunsch des

Konsumenten vollends. Die Rezeption des gewünschten Inhalts zur gewünschten Zeit am gewünschten Ort wird durch die digitale Übertragung ermöglicht. Die zusätzliche Bandbreite, welche durch die Abschaltung analoger Sendeanlagen bzw. die Umstellung derer auf Digitalbetrieb verfügbar wird, kann in mehr Programme und/oder bessere Audioqualität investiert werden. Der Empfang von Mehrkanal-Programmen, wie er von deutschen öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten und dem ORF in Österreich über Satellit angeboten wird, ist auch über Hausantenne möglich. Allerdings geht aus Meinungsumfragen hervor, dass die verbesserte Audioqualität allein noch kein ausschlaggebendes Kriterium für den Kauf eines neuen Empfängers darstellt.

„Es ist so, dass die Nutzung nicht in dem Maße Schritt hält, wie sich die technische Entwicklung darstellt. Die technischen Gegebenheiten werden immer verzögert angenommen.“ [Sigrid Svitek, Interview am 8. Juni 2006]

#### **4.2.2 Programmvielfalt**

„Content always everywhere: das heißt der mündige Medienkonsument will die Medien dann konsumieren, wann er will.“  
[Martin Cargnelli, Interview am 30. Mai 2006]

Diese Aussage verdeutlicht die Relevanz der Inhalte des konsumierten Programms, des Contents, der als wirtschaftlicher Faktor in Zukunft bestimmend sein wird. In den digitalen Übertragungskanälen ist mehr Kapazität verfügbar als zuvor, durch die Verwendung von Multiplexen können mehr Programme übertragen werden. Beispielsweise im UKW-Spektrum, das nahezu überbordend gefüllt ist mit Radioprogrammen, werden so neue Ressourcen gewonnen. Speziell in Ballungsräumen können damit auch kleinere Mitbewerber am heimischen Radiomarkt ihr Programm verbreiten und für Radiovielfalt sorgen. Allerdings hat die Erfahrung aus Testbetrieben in Deutschland gezeigt, dass es nicht genügt, das analoge Angebot in der digitalen Welt abzubilden, um den Kunden die Kaufentscheidung für einen neuen Radioempfänger abzurufen. Tragfähige Geschäftsmodelle sind

ein essentieller Bestandteil bei der Umsetzung der Umstellung mit einer derartigen finanziellen Tragweite. Die Netzbetreiber müssen das Rundfunknetz auf den neuen technischen Stand bringen, neuer Content muss bei den Medienanstalten generiert werden. Das alles muss bezahlt werden.

Ein interessanter Aspekt in diesem Zusammenhang ist die Enge im Frequenzspektrum, worin auch eines der Hauptprobleme der Radiodigitalisierung erkannt werden kann. In Deutschland, das sich als DAB-Vorreiter im deutschsprachigen Raum entwickelt hat, war es aufgrund der fehlenden Ressourcen nicht möglich, die von UKW gewohnte Programmvielfalt mit DAB abzubilden. Die wenigen vorhandenen Frequenzen im VHF-Band III für landesweite Programme wurden verteilt und die Alternative im L-Band, wo die Ausbreitungsbedingungen aufgrund höherer Frequenz schlechter sind, war unbefriedigend.

Grundsätzlich eröffnet sich hier auch die Kluft zwischen öffentlich-rechtlichen und privaten Sendern: Der allgemeine Versorgungsauftrag drängt die Öffentlich-Rechtlichen in technisch möglichst breite Ausstrahlungsvielfalt, Private dagegen müssen sehr genau die Kosten ihrer Verbreitung kalkulieren. Gegenläufig dazu eröffnet sich in der großen digitalen Bandbreite Spektrum für bisher nicht mögliche Nischensender und special-interest Programme, die wiederum von den Öffentlich-Rechtlichen aufgrund von Auflagen der Regulierungsbehörden nicht erzeugt werden dürfen. Damit wird die technische Möglichkeit zu einer Vielzahl von Programmen praktisch kaum genutzt, nur in Großbritannien scheint der Durchbruch für Digitalradio beinahe gelungen.

Für den Konsumenten sind diese rechtlichen, wirtschaftlichen und technischen Problemstellungen belanglos, der Wunsch nach Musikvielfalt, individueller Gestaltung und subjektivem Qualitätsbedürfnis zwischen Flächenradio und Kultursender dominiert das Konsumverhalten. So wird absehbar, dass portable Audioplayer, Internet-Spiellisten und Home-Media-Server den Platz von Radiokonsum einnehmen, sollten sich Broadcaster<sup>43</sup>, Netzbetreiber und Regulatoren nicht sehr schnell auf flexible Modelle einigen.

---

<sup>43</sup> Broadcaster - Rundfunkbetreiber

„Der Vorteil liegt nicht in digital, oder Qualität, (...) sondern der liegt darin: bekomme ich die Information wann ich sie brauche, spart mir das Zeit, hält es mir Müll und Ärger vom Hals, ist es die Musik und Stimmung, dich ich verfrage, fühle ich mich dort wohl?“

[Felix Konrad, Interview am 9. Mai 2006]

### 4.2.3 Neue Dienste

Die Attraktivität von digitalem Radio stützt sich zu einem großen Teil auf mögliche Zusatzdienste, die aufgrund der effizienteren Übertragung Platz im Rundfunk-spektrum finden. Dabei will man eindeutig über die Funktionalität von RDS hinaus. Diese Zusatzdienste sollen den Hörern einen Mehrnutzen verschaffen, den sie vorher noch nicht hatten. Die Hörer sind gewohnt, das Radio als eine billige, allgegenwärtige und leicht zugängliche Quelle für neue Musik zu sehen. OnDemand-Dienste verändern das alte Bild des Radios und eröffnen den Konsumenten neue Möglichkeiten, sich kreativ in den eigenen Medienkonsum einzubringen. Die Nutzung des Internets und von Online-Musiktauschbörsen etablieren sich als fixer Bestandteil in der Suche nach neuem Content, nach neuer Musik. Heutzutage muss das Radio die Werbebetats der Unternehmen an eine zunehmende Anzahl von konkurrierenden Medien verschwinden sehen. Außerdem verlieren die Radiostationen bei Diensten wie OnDemand, Streams etc. und der Konkurrenz durch das Internet zunehmend die Kontrolle über die Distribution des eigenen Contents.

Radio hat sich abgesehen von einigen Erweiterungen im Wesentlichen seit den 1970er Jahren nicht verändert. Die Herausforderung an das Medium in Zukunft wird sein, sich den veränderlichen Konsumwünschen der Verbraucher anzupassen. Welche Art von Diensten dies betreffen wird und vor allem, welches Medium das sein wird, hängt vom Angebot der Medienschaffenden ab. Abschließend möchte der Autor mit einer Auswahl an Zitaten aus den Interviews die vielseitigen Möglichkeiten widerspiegeln, die im Medium Radio in Zukunft stecken.

„Man muss dazu übergehen, dem Hörer etwas anzubieten, das das Radio reizvoller macht, aber nicht überteuert. Radio bleibt ein Sekundärmedium, ein Daneben-Medium.“ [Stefan Lainer, Interview am 10. Mai 2006]

„Normale Alltagsmuster overrulen derzeit noch die Medienvielfalt und -freiheit. (...) Klassisches Broadcasting und alle neuen technischen Möglichkeiten werden schon noch einige Zeit parallel laufen, d.h. konsumiert werden. (...) Content ist auf jeden Fall etwas sehr Entscheidendes.“  
[Ingrid Svitek, Interview am 8. Juni 2006]

„Sinngemäß: Dasselbe Bild wie vorher ist noch kein Mehrwert. Der Mehrwert entsteht durch Zusatzdienste.“ [Karl Fischer, Interview am 26. April 2006]

„Eine Medienanstalt ist ein Servicedienstleister: Trimedialität bedeutet: Hörfunk, Fernsehen, Internet.“ [Martin Cargnelli, Interview am 30. Mai 2006]

## 5 FAZIT

Anders als beim TV wird die Digitalisierung des Radios wesentlich länger auf sich warten lassen. Als Ursachen sind dabei anzusehen:

- Radio ist als „Nebenbei-Medium“ viel stärker als TV im mobilen Bereich im Gebrauch, es müsste in den Haushalten eine viel größere Anzahl an Empfängern erneuert werden.
- Aus der Vielzahl technischer Verfahren zur Radioverbreitung hat sich keines weltweit derart durchgesetzt, dass die kritische Masse an Empfängern zur kostengünstigsten Produktion erreicht worden wäre. DAB in Europa konkurriert mit IBOC in den USA, DVB-H tritt in Deutschland als Gegenkonzept zu DMB auf, DRM kommt auf Kurzwelle kaum aus den Startlöchern und will sich nun auch in den UKW-Bereich erweitern.
- Aus den Experten-Interviews geht hervor, dass die Mehrzahl der Konsumenten nicht unbedingt an besserer Klangqualität interessiert ist, das gewohnte Radio auf UKW wird von der Mehrzahl der Nutzer klanglich als ausreichend bewertet.
- Der Mehrwert aus der Digitalisierung für die Konsumenten kann daher nur aus Spartenkanälen, Datendiensten, oder Interaktivität gewonnen werden. Speziell bei diesen Themen beanspruchen jedoch die Telekom-Provider und Inhaltsportale die Themenführerschaft. Traditionelle Broadcaster liefern in diesem Modell nur mehr einen Teil des Content zu, sind aber nicht in der Lage den kompletten Angebotsmix aus freien und/oder kostenpflichtigen Angeboten zu stellen. Auch rundfunkrechtliche und verwertungsrelevante Hürden setzen den möglichen Angeboten vor allem der öffentlich-rechtlichen Rundfunkbetreiber enge Grenzen.

- Traditionelle Broadcaster müssen eine große Anzahl an Ausspielwegen gleichzeitig bedienen, wie etwa UKW, DAB, Satellit, DVB-T, Internet und UMTS. Die notwendigen Adaptionen in der Infrastruktur erzeugen aber wesentlich erhöhte Ausstrahlungskosten, zudem versuchen Netzbetreiber, die Entscheidung über den Sendeweg vom Radioveranstalter weg zu verlagern.
- Die absolute Verweildauer beim Radio sinkt kontinuierlich. Durch das vielfältige Medienangebot hat der Konsument schon heute eine große Auswahl an werbefreien, individuell konfigurierbaren Musikangeboten. Dies wird die Nutzer in Zukunft eher noch weiter weg vom traditionellen Radio-Konsum führen.

Dem gegenüber steht das eindeutige Bekenntnis der EU, bis 2015 sämtliche Audio- und Video-Broadcast-Angebote zu digitalisieren. Zur Erreichung dieses Zieles wären nach Ansicht des Autors folgende Entwicklungen nötig:

- klares Bekenntnis zu einer der möglichen technischen Lösungen,
- branchenübergreifende Kooperationen, um die Kosten für Endgeräte weiter zu senken,
- zuverlässige Empfangsmöglichkeiten,
- hohe Tonqualität, 5.1-Mehrkanalton für spezielle Inhalte,
- große Auswahl an unterschiedlichsten Musik-, Wort- und News-Stationen,
- praktisch nutzbare Daten- und Zusatzdienste und Interaktivität des Hörers mit der Radiostation.

Nur durch die Umsetzung all dieser Ziele könnte es gelingen, im Zeitraum von rund 10 Jahren das Medium Radio in eine erfolgreiche digitale Zukunft zu führen. Angesichts der gegenwärtigen divergierenden Diskussionen und Meinungen ist jedoch zu erwarten, dass die Digitalisierung des Radios bis 2015 nicht abgeschlossen sein wird. Der analoge UKW-Rundfunk wird noch einige Jahrzehnte lang für die verbleibenden Hörergruppen den praktisch genutzten Empfangsweg darstellen.

---

## QUELLENVERZEICHNIS

- [Bat99] Bateman, Andy (1999): Digital Communications. Design for the Real World, 1. Auflage. Essex: Pearson Education Ltd
- [DHM57] M. L. Doelz, E. T. Heald, D. L. Martin (1957): Binary Data Transmission Techniques for Linear Systems, Proc. of the IRE. Bd. 45, Nr. 5
- [DK1] Dickreiter, Michael (1997): Handbuch der Tonstudioteknik Band 1, 6. Auflage. München: Saur Verlag
- [DK2] Dickreiter, Michael (1997): Handbuch der Tonstudioteknik Band 2, 6. Auflage. München: Saur Verlag
- [GGK] Gongolsky, Mario/Gründel, Niels/Kuhl, Harald (2002): Hörfunk der Zukunft. Technik, Entwicklung, Marktchancen, 1. Auflage. Bonn: Verlag media clinic
- [Nyq28] Nyquist, Harry (1928): Certain Topics in Telegraph Transmission Theory. New York: Transactions of the A.I.E.E.
- [ORF-G] ORF-Gesetz, BGBl. I Nr. 83/2001, § 3 Abs. 6
- [Pet04] Petermichl, Karl (2004): „Signalübertragung auf Realen Strecken“. Erschienen in: Übertragung – Transfer – Metapher, 1. Auflage. Bielefeld: Kerber Verlag
- [Raf02] Raffaseder, Hannes (2002): Audiodesign, 1. Auflage. München/Wien: Carl Hanser Verlag
- [Rei05] Reimers, Ullrich (2005): DVB. The Family of International Standards for Digital Video Broadcasting, 2. Auflage. Berlin/Heidelberg: Springer Verlag

- 
- [Rie05] Riegler, Thomas (2005): DAB. Das neue digitale Radio. Baden-Baden: Siebel-Verlag
- [Sch03] Schmidt, Ulrich (2003): Professionelle Videotechnik, 3. Auflage. Berlin/Heidelberg: Springer Verlag
- [Wer03] Werner, Martin: Nachrichtentechnik, 4. Auflage. Wiesbaden: Vieweg Verlag
- [ZZ93] Zollner, Manfred/Zwicker, Eberhard (1993): Elektroakustik, 3. Auflage. Berlin/Heidelberg: Springer Verlage

## Internetquellen

- [www1] <http://de.wikipedia.org/wiki/Doppler-Effekt>  
(Stand 03.08.1006)
- [www2] [http://de.wikipedia.org/wiki/Fading\\_\(Elektrotechnik\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Fading_(Elektrotechnik))  
(Stand 03.08.2006)
- [www3] <http://de.wikipedia.org/wiki/Frequenzmodulation>  
(Stand 17.07.2006)
- [www4] <http://www.bet.de/lexikon/begriffe/FM.htm>  
(Stand 17.07.2006)
- [www5] <http://de.wikipedia.org/wiki/Datenkompression>  
(Stand 26.07.2006)
- [www6] <http://de.wikipedia.org/wiki/Frequenzumtastung>  
(Stand 26.07.2006)
- [www7] [http://de.wikipedia.org/wiki/Phase\\_Shift\\_Keying](http://de.wikipedia.org/wiki/Phase_Shift_Keying)  
(Stand 31.07.2006)
- [www8] <http://de.wikipedia.org/wiki/Nyquist-Shannon-Abtasttheorem>  
(Stand 31.07.2006)
- [www9] <http://www.digitalradiotech.co.uk/cofdm.htm>  
(Stand 02.08.2006)

- 
- [www10] <http://de.wikipedia.org/wiki/Langwellenrundfunk>  
(Stand 27.05.2006)
- [www11] <http://de.wikipedia.org/wiki/Mittelwellenrundfunk>  
(Stand 08.08.2006)
- [www12] <http://de.wikipedia.org/wiki/Mittelwelle>  
(Stand 08.8.2006)
- [www13] <http://1476.orf.at/>  
(Stand 09.08.2006)
- [www14] <http://de.wikipedia.org/wiki/Kurzwellenrundfunk>  
(Stand 10.08.2006)
- [www15] <http://kundendienst.orf.at/fakten/gremien/stiftung.html>  
(Stand 12.08.2006)
- [www16] <http://oe1.orf.at/service/international>  
(Stand 12.08.2006)
- [www17] <http://de.wikipedia.org/wiki/FM-Stereo>  
(Stand 12.08.2006)
- [www18] <http://www.ors.at>  
(Stand 12.08.2006)
- [www19] <http://www.dab-plattform.de/de/verbreitung>  
(Stand 15.08.2006)
- [www20] <http://www.radio-now.co.uk/national.htm>  
(Stand 15.08.2006)
- [www21] <http://www.deutsches-drm-forum.de/html/faq.html>  
(Stand 18.08.2006)
- [www22] [http://de.wikipedia.org/wiki/Harmonic\\_Vector\\_Excitation\\_Coding](http://de.wikipedia.org/wiki/Harmonic_Vector_Excitation_Coding)  
(Stand 18.08.2006)
- [www23] [http://de.wikipedia.org/wiki/Digital\\_Radio\\_Mondiale](http://de.wikipedia.org/wiki/Digital_Radio_Mondiale)  
(Stand 18.08.2006)
- [www24] [http://en.wikipedia.org/wiki/HD\\_Radio](http://en.wikipedia.org/wiki/HD_Radio)  
(Stand 19.09.2006)
- [www25] <http://www.bmwusa.com/news/news?article=222>  
(Stand 20.08.2006)

- 
- [www26] <http://www.hd-radio.ch>  
(Stand 20.08.2006)
- [www27] <http://de.wikipedia.org/wiki/DVB-H>  
(Stand 20.08.2006)
- [www28] [http://www.ors.at/show\\_content.php?sid=152](http://www.ors.at/show_content.php?sid=152)  
(Stand 20.08.2006)
- [www29] [http://de.wikipedia.org/wiki/Digital\\_Multimedia\\_Broadcasting](http://de.wikipedia.org/wiki/Digital_Multimedia_Broadcasting)  
(Stand 21.08.2006)
- [www30] [http://www.mi-friends.org/inter/de/pub/mi\\_friends/projekt\\_info/ziele.htm](http://www.mi-friends.org/inter/de/pub/mi_friends/projekt_info/ziele.htm)  
(Stand 22.08.2006)
- [www31] <http://www.heise.de/mobil/newsticker/meldung/66862/>  
(Stand 22.08.2006)
- [www32] <http://ger.t-dmb.org/>  
(Stand 22.08.2006)
- [www33] [http://de.wikipedia.org/wiki/Digitales\\_Satellitenradio](http://de.wikipedia.org/wiki/Digitales_Satellitenradio)  
(Stand 23.08.2006)
- [www34] <http://www.worldspace.com>  
(Stand 24.08.2006)
- [www35] <http://de.wikipedia.org/wiki/Kabel-TV>  
(Stand 26.08.2006)
- [www36] <http://dxb.hhi.de/objectives.html>  
(Stand 27.08.2006)
- [www37] [http://en.wikipedia.org/wiki/Radio\\_Frequency](http://en.wikipedia.org/wiki/Radio_Frequency)  
(Stand 27.08.2006)
- [www38] <http://www.hermanboel.eu/emwg/online-mw1.htm>  
(Stand 28.08.2006)
- [www39] <http://www.radiosites.de/cgi-bin/rlinks/index.pl?t=sub&no=96>  
(Stand 28.08.2006)
- [www40] [http://de.wikipedia.org/wiki/Parametric\\_Stereo](http://de.wikipedia.org/wiki/Parametric_Stereo)  
(Stand 29.08.2006)

---

# ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Evolution der Radioverfahren .....	2
Abb. 2: Frequenz- und Zeitmultiplex [Sch03, S.165] .....	4
Abb. 3: Nachrichtenquader in Abhängigkeit des Zeitgesetzes [vgl. Sch03, S.165].....	5
Abb. 4: Blockschaltbild einer AM-Modulation [vgl. Wer03, S. 73].....	6
Abb. 5: Gleichung des AM-Trägersignals [vgl. Wer03, S.73].....	6
Abb. 6: Trägersignal bei AM [vgl. Wer03, S.73].....	6
Abb. 7: modulierendes Signal bei der AM [vgl. Wer03, S. 75].....	7
Abb. 8: Trägersignal bei AM [vgl. Wer03, S. 75].....	7
Abb. 9: Schaltbild für die Multiplikation von Nutz- und Trägersignal [vgl. Wer03, S. 75].....	7
Abb. 10: Modulationsprodukt der AM [vgl. Wer03, S. 75].....	7
Abb. 11: Seitenbänder im Spektrum des modulierten Signals [vgl. Sch03, S.168] .....	8
Abb. 12: Blockschaltbild der Modulationsschaltung [Sch03, S. 167].....	9
Abb. 13: Gleichung des FM-Trägersignals [vgl. Wer03, S. 83].....	10
Abb. 14: Momentankreisfrequenz bei der FM [vgl. Wer03, S. 83].....	10
Abb. 15: Die Amplitude des NF-Signals ändert die Anzahl der .....	11
Abb. 16: Carsonformel zur Ermittlung der Bandbreite [vgl. Wer03, S. 86] .....	11
Abb. 17: Abtasttheorem [vgl. Nyq28, S. 12 ff.].....	12
Abb. 18: Digitalisierung eines Analogsignals [vgl. DK2, S.270].....	13
Abb. 19: Beispiele binärer Übertragung [vgl. Wer03, S.90] .....	14
Abb. 20: Beispiel für ASK mit vier Amplitudenstufen .....	15
Abb. 21: 4-PSK im komplexen Signalraum mit Fehlertoleranzgrenzen.....	16
Abb. 22: 16-PSK (li.) und 16-QAM (re.) mit den zulässigen Störbeeinflussungsbereichen.....	17
Abb. 23: Grundprinzip der COFDM [vgl. Sch03, S. 200] .....	20
Abb. 24: Prinzip des Frequency Hopping CDMA [vgl. Bat99, S. 197] .....	23
Abb. 25: Prinzip der Direct Sequence CDMA [vgl. Bat99, s.196] .....	24
Abb. 26: Töne unterhalb der Hör- bzw. Mithörschwelle .....	25
Abb. 27: Das Verhältnis zwischen Lichtgeschwindigkeit .....	28
Abb. 28: Ausbreitung von Boden- und Raumwelle im MF-Bereich.....	29
Abb. 29: Die Bestandteile eines UKW-Stereosignals [vgl. www17].....	39
Abb. 30: Spektrum der Wellenform von FM-IBOC in Hybrid Modus.....	51
Abb. 31: Spektrum der Wellenform von FM-IBOC in Extended Hybrid Modus .....	52
Abb. 32: Spektrum der Wellenform von FM-IBOC in All Digital Modus .....	53
Abb. 33: Timeslicing in einem DVB-T Kanal .....	58
Abb. 34: Rundfunkumwelt für Mobilgeräte mit DXB [vgl. www36].....	62
Abb. 35: Lineares Workflow-Modell am Beispiel des ORF [Quelle: ORF].....	75

---

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Frequenzspektrum nach ITU [vgl. www36] .....	2
Tabelle 2: Langwellensender in Europa in Europa (Stand März 2004) .....	31
Tabelle 3: Auswahl von Mittelwellensender in Europa [vgl. www39] .....	34
Tabelle 4: Bandbezeichnung bei der Mittelwelle [vgl. www14] .....	37
Tabelle 5: Auflistung von deutschen Auslandsdiensten [vgl. www39] .....	38
Tabelle 6: DAB-Sendemodi [vgl. Rie05, S.19] .....	43
Tabelle 7: DAB-Testbetriebe in Österreich .....	45
Tabelle 8: Übertragungsmodi bei Digital Radio Mondiale [vgl. www23] .....	48
Tabelle 9: Datenraten in kBit/s bei 64-QAM Kodierung [vgl. www23] .....	49
Tabelle 10: Übersicht über Übertragungsverfahren .....	72

---

# ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AAC	-	Advanced Audio Coding
AAC+	-	Advanced Audio Coding Plus
ADR	-	Astra Digital Radio
ADSL	-	Asymmetric Digital Subscriber Line
AM	-	Amplitudenmodulation
AMDS	-	Amplitudenmoduliertes Datensystem
AM-IBOC	-	In-band On-Channel im Bereich der AM
ARI	-	Autofahrer Rundfunk Information
ASK	-	Amplitude Shift Keying
AVC	-	Advanced Video Coding
bzw.	-	beziehungsweise
CB-Amateurfunk	-	Citizens Band-Amateurfunk
CDMA	-	Code Division Multiple Access
CELP	-	Code Excited Linear Prediction
CMS	-	Content Management System
COFDM	-	Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex
d. h.	-	das heißt
DAB	-	Digital Audio Broadcasting
DMB	-	Digital Multimedia Broadcasting
DRM (+)	-	Digital Radio Mondiale (Plus)
DS CDMA	-	Direct Sequence Code Division Multiple Access
DSL	-	Digital Subscriber Line
DSR	-	Digitales Satellitenradio
DVB-H	-	Digital Video Broadcasting Handheld
DVB-S	-	Digital Video Broadcasting Satellite
DVB-T	-	Digital Video Broadcasting Terrestrial
DXB	-	Digital Extended Broadcasting
EBU	-	European Broadcasting Union
EDGE	-	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
EHF	-	Extremely High Frequency
ELF	-	Extremely Low Frequency
ETSI	-	European Telecommunications Standards Institute
EU	-	Europäische Union
FDMA	-	Frequency Division Multiple Access
FEC	-	Forward Error Correction
FH CDMA	-	Frequency Hopping Code Division Multiple Access

---

FIC	-	Fast Information Channel
FM	-	Frequenzmodulation
FM-IBOC	-	In-Band On-Channel im Bereich der FM
FSK	-	Frequency Shift Keying
GPRS	-	General Packet Radio Service
GSM	-	Global System For Mobile Communications
GUS	-	Gemeinschaft Unabhängiger Staaten
HD-Radio	-	High Definition Radio
HEO	-	Highly Elliptical Orbit
HF	-	High Frequency
HVXC	-	Harmonic Vector eXcitation Coding
IBOC	-	In-Band On-Channel
IDFT	-	Inverse Discrete Fourier Transformation
IP	-	Internet Protocol
IPDC	-	Internet Protocol Data Casting
ISDN	-	Integrated Services Digital Network
ISMA	-	Internet Streaming Media Alliance
ITU	-	International Telecommunications Union
kHz	-	Kilohertz
KW	-	Kurzwelle
kW	-	Kilowatt
LAN	-	Local Area Network
LF	-	Low Frequency
LNB	-	Low Noise Block Converter
LW	-	Langwelle
MBMS	-	Multimedia Broadcast Multicast Service
MC	-	Multi-Carrier
MF	-	Medium Frequency
MFN	-	Multi Frequency Network
MHz	-	Megahertz
MOT	-	Multimedia Object Transfer
MPEG	-	Moving Picture Experts Group
MPX	-	Piloton-Multiplexverfahren
MSC	-	Main Service Channel
MUSICAM	-	Masking Pattern Adapted Universal Subband Integrated Coding And Multiplexing
MW	-	Mittelwelle
NDB	-	Non Directional Beacons
NF	-	Niederfrequenz

---

NRZ	-	Non Return To Zero
NVIS	-	Near Vertical Incidence Skywave
OOK	-	On-Off-Keying
ORF	-	Österreichischer Rundfunk
ORS	-	Österreichische Rundfunksender GmbH
PAC	-	Perceptual Audio Coder
PAD	-	Program Associated Date
PM	-	Phasenmodulation
PS	-	Parametric Stereo
PS	-	Program Service Name
PSK	-	Phase Shift Keying
QAM	-	Quadratur-Amplitudenmodulation
QPSK	-	Quadrature Phase Shift Keying
RDS	-	Radio Data Service
RM	-	Restseitenbandmodulation
RT	-	Radio Text
RTR	-	Rundfunk und Telekom Regulierung-GmbH
SBR	-	Spectral Band Replication
SDARS	-	Satellite Digital Audio Radio Services
S-DMB	-	Satellite Digital Multimedia Broadcasting
SFN	-	Single Frequency Network
SHF	-	Super High Frequency
SLF	-	Super Low Frequency
TA	-	Traffic Announcement
TDMA	-	Time Division Multiple Access
T-DMB	-	Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting
TMC	-	Traffic Message Channel
UEP	-	Unequal Error Protection
UHF	-	Ultra High Frequency
UKW	-	Ultrakurzwelle
ULF	-	Ultra Low Frequency
UMTS	-	Universal Mobile Telecommunications System
USP	-	Unique Selling Proposition
usw.	-	und so weiter
VHF	-	Very High Frequency
VLF	-	Very Low Frequency
VoIP	-	Voice over Internet Protocol
WLAN	-	Wireless Local Area Network
z. B.	-	zum Beispiel

## ANHANG

### **Interview mit Martin Cargnelli, Direktion für Online und Neue Medien**

**Datum: 30. Mai 2006**

#### Wie würden Sie die Aufgaben ihrer Abteilung beschreiben?

Die Direktion für Online und Neue Medien ist ORFweit zuständig. ORF-Organigramm: oben ist Frau Generaldirektorin Monika Lindner, darunter eine Anzahl an Direktionen (Kaufmännisch, Technik, Hörfunk, Online und Medien und Landesstudios). Innerhalb der Direktion für Online und Neue Medien gibt es drei Abteilungen: Operations (Online Marketing), Redaktion (Teletext, und ORF.ON), Stabstelle Neue Medien, neue Technologien. Wir kümmern uns um neue Technologien, die im ORF zur Anwendung kommen oder nicht. Z. B. gibt es Anforderungen Mobilfunkunternehmen, die für ihre teuren UMTS-Lizenzen nun Inhalte brauchen. Um an Videomaterial zu kommen, wenden sich diese nun an die Öffentlich-Rechtlichen. Diese Konvergenz, klassische Inhalte (Fernsehen seit 50 Jahren, Radio seit 80 Jahren) im neuen Vertriebsweg - in einem digitalen Kanal – unterwegs mit sich tragen kann, zeichnet sich ab. Unsere Aufgabe ist es, verschiedene Dinge zueinander zu führen. Es gibt externe Kunden – Mobilfunkunternehmer, die am Handy TV haben wollen. Es sind rechtliche und technische Lösungsmöglichkeiten gefragt. Und es gibt den ORF, wo wir innerhalb des Unternehmens viele Abteilungen haben. Alle Vertreter der Abteilungen müssen wir hier zusammenführen also externe Anforderungen und vorhandenes Archiv zusammenführen. Es müssen Rechtsexperten beschäftigt werden, was darf man mit dem Filmmaterial machen? Es ist ziemlich wahrscheinlich, dass es im Fernsehen ausgestrahlt werden darf. Aber wo darf man es im TV zeigen, ORF 1 und ORF2? So war das bis vor kurzer Zeit auf das Bundesgebiet beschränkt. Mit der europaweiten Satellitenabstrahlung musste die Verschlüsselung eingeführt werden. Jetzt kommen neue Vertriebswege dazu, an die man vor 50 Jahren noch nicht gedacht hat, also zum Zeitpunkt der Produktion des Filmes. D.h. die Rechte müssen nachverhandelt werden, das ist ein großer Punkt. Technisch gesehen muss das Filmmaterial, einerseits Archivmaterial und andererseits Live-Material, oder zukünftiges Archivmaterial, weil was heute gesendet wird, ist morgen bereits Archiv, an den Kunden gebracht werden. Und jemand muss das machen, d.h. es gibt Redaktionen, die jetzt zusätzliche Dienste leisten müssen. Es gab bis jetzt klassische Fernsehredaktionen, morgens ist eine Redaktionskonferenz, wer fährt wohin und macht Interviews. Alles wurde festgelegt und die Aufgaben verteilt. Jetzt braucht man zusätzlich Leute, die die Beiträge für das Internet oder externe Kunden aufbereiten. Diese Neuerung war eine Aufgabe der Abteilung Online und Neue Medien als Projektmanagementgruppe. Wir haben uns im Bereich der mobilen Dienste zusammengesetzt und gesagt, was will der Kunde, was können wir wie liefern, wie sind die Rahmenbedingungen. Also es müssen Rechte geklärt werden. Also gibt es im Bereich des Aktuellen Dienstes eine Gruppe Neue Medien, die jede ZiB neu aufnimmt, in Beiträge zerschneidet und dann via FTP verschickt. Um möglichst flexibel zu sein, haben wir einen

technischen Dienstleister dazwischen geschaltet, der die Möglichkeit hat, die einzelnen Videos für den Kunden zu parametrieren. D.h. jeder Mobilfunkanbieter hat spezielle Wünsche. Die Arbeitsaufteilung ist folgendermaßen: Neue Medien-Gruppe übernimmt das Auftrennen in die Einzelbeiträge und schickt das Material in guter Qualität an den technischen Dienstleister. Der übernimmt die etwaigen Umwandlungen/Parametrierungen und leitet das Material an die Mobilfunke weiter. Die Mobilfunke haben unterschiedliche Wünsche, ob alle ZiB's oder nur bestimmte. Das Angebot heißt ORF mobil auf 3G-Handys, zurzeit bei A1, One und Hutchinson 3, T-Mobile ist in Verhandlung. Es dauert ungefähr 45 Minuten, bis eine ZiB auf dem Handy verfügbar ist, 30 min für Schnitt im ORF, Transfer an den technischen Dienstleister, Parametrierung und Transfer zu Mobilfunke.

#### Ö1 bietet ja auch Beiträge an zum Download. Wie sieht der Ablauf dabei aus?

Ö1 bietet im Ö1 Club für eine Gebühr von ca. € 29,- im Jahr ein Abonnement, wo man 20 (?) Sendungen im Monat im MP3-Format runterladen kann. Bei Ö1 Club steht der Urheberrechtsgedanke dahinter, daher bietet man das Angebot nur einem geschlossenen, bekannten Userkreis. Es ist ein Bezahl-Abonnement, also ein wirklicher Podcast. Ich bin nicht am neuesten Stand, was den Arbeitsablauf betrifft, aber ich glaube händisch. Wie hats bei ROI funktioniert? Es gab eine automatische Sende-Ablaufsteuerung, von wo die Dateien auf einen Speicherplatz geschrieben werden. Deswegen aus der Sende-Ablaufsteuerung, weil diese den genauen Start- und Endpunkt einer Sendung kennt. Man spart sich dadurch viel manuelle Arbeit. Für den Fall, dass eine Nachrichtensendung 5 Sekunden früher endet, würde die nachfolgende Sendung auch 5 Sekunden früher beginnen, also macht eine Timer-Programmierung nach dem Programm wenig Sinn, weil es würden 5 Sekunden fehlen. Also ist es wichtig, sich für die Automatisierung der Podcasts an das Ursprungsereignis dranzuhängen. Vom Ereignis gesteuert muss der Aufzeichnungs- bzw. Kopiervorgang gestartet und auch beendet werden. Wenn also ein Moderator mit dem „NEXT“-Knopf den im Ablauf nächsten Beitrag startet, wird auch der Aufzeichnungs-/Kopiervorgang gestartet. So ist die Podcast scharf geschnitten und kann direkt verwendet werden. Die ROI Sendeablaufsteuerung: CARAT (Computer Aided Radio and Television) wurde von Siemens entwickelt. Im Sendeablaufcomputer, dem OAC (OnAirController), hat man bei den Sendungen, die als mp3 aufgezeichnet werden sollten, in der Programmierung ein Hackerl gesetzt. Der Rest lief automatisch im Hintergrund.

D.h. die ORF-Radio- und Fernsehprogramme werden zum Content-Anbieter an die Onlineredaktion, die das weitergibt an Mobilfunke.

Neue Dienste, die kurz erst in Verwendung sind. ZiB 2 onDemand im Internet, wo man sich die ZiB2's eine Woche zurück anschauen kann. Da funktioniert das ähnlich automatisch. Die ZiB kommt aus dem Redsys, dem Redaktionssystem. Es gibt Sendelisteneinträge, die einfach genau die Start- und Endzeitpunkte der Beiträge kennen. Man hat dann eine lange Datei, wo die

Einzelbeiträge abgesteckt werden. Es ist eine vollautomatische Lösung. Neu ist auch auf news.orf.at das IPTV. IPTV ist ganz bewusst darauf angelegt, Dinge zu zeigen, die man sonst im TV nicht sieht. D.h. bei Euronews gibt es die Rubrik „no Comment“. Dort zeigt man relativ stationäre Kamerapositionen, die ein Ereignis als Beobachter zeigen, ohne Kommentar. IPTV verfolgt ein ähnliches Konzept. Agenturmaterial, das nachverhandelt werden musste, weil man ja nur die Rechte für die TV-Austrahlung besaß, wird auf „no comment“ – Basis ausgestrahlt.

Wie ist die Rechtesituation? Ist Digital Rights Management bei IPTV oder OnDemand-Diensten ein Thema? Kümmern sich die Mobilfunkbetreiber um die Markierung des Materials?

Das hängt davon ab, wie es ausverhandelt wurde. Sie müssen ja mit dem Rechteinhaber vereinbaren, was sie mit seinem Material tun dürfen. Was man darf, richtet sich meistens danach, wie viel man bezahlt. Generell ist es so, dass Downloadrechte um ein vielfaches teurer sind als Streamingrechte.

Technisch gesehen kann man natürlich Streams auch aufzeichnen, aber der Standard Internet-User verfügt nicht über diese Fähigkeiten. Aufzeichnen von Streams ist illegal, man eignet sich etwas an, was einem nicht gehört. Download ist teurer als Streaming. Das ist ein wichtiges Thema: Heutzutage müsste man ja von jedem, den man auf der Straße filmt, das Einverständnis einholen. Früher war es so, man hat jemand gefilmt und er wusste, es kommt im Fernsehen, da gab es eigentlich nie Probleme. Wenn man jetzt das alles als Download im Internet verfügbar machen kann, haben die Menschen größere Zweifel, weil man nicht weiß, wer das zieht, was damit gemacht wird, wo es dann gespeichert wird: Alles ist wiederauffindbar. Das Misstrauen der allgemeinen Bevölkerung ist gestiegen, so ist das Rechtethema äußerst sensibel und wird auch ein immer größeres Thema werden.

D.h. die Online-Redaktion hat mir Watermarking nichts zu tun?

Im Augenblick gar nicht, weil wir Streams anbieten, die zurzeit frei verfügbar sind. Wesentlich schwieriger ist es bei internationalen Veranstaltungen, die wir streamen müssen und dann auch die Auflagen des Rechteinhabers beachten müssen, wie z.B. internationale Sportereignisse, wo man territoriale Einschränkungen gewährleisten muss. Für Geld sind auch Tools zu haben, die dieses Programm nur für IP-Adressen aus Österreich zugänglich macht. Da geht man dann wieder zu einem Dritt-Anbieter, der sich technisch dazwischen schaltet und externe Anforderungen abweist, damit das Angebot auf den Rechtsbereich beschränkt bleibt.

Die Angebote der Mobilfunkbetreiber, mit denen mal in Verhandlung steht, laufen also über UMTS. Gibt es auch schon Projekte für DVB-H?

DVB-H ist jetzt im Kommen. Am 27. September 2006 soll der Start von DVB-T sein. Es wird einen 4-monatigen Parallelbetrieb geben, wonach das analoge Signal am jeweiligen Standort

abgeschaltet wird. Nach dem Analog Turn Off wird dann der zweite Multiplex in Betrieb genommen werden, der dann auch DVB-H Dienste ermöglicht. Das wird dann von der Ausschreibung her interessant sein, was auf dem DVB-H Multiplex abgestrahlt wird, zurzeit wissen wir es nicht. Je nachdem, wie sehr es dann den ORF begünstigt oder betrifft, ausstrahlen zu dürfen oder zu müssen, müssen wir dann auch unsere Dienste haben.

Ist es denkbar, dass das der ORF selber abwickelt oder nur den Content liefert?

Naja die technische Realisierung der Sendeabwicklung ist ja der Tochter ORS, die zu 60% dem ORF und zu 40% der Raiffeisen-Tochter Medicur gehört, übertragen worden. Die redaktionellen Inhalte für die ORF-Transponder werden natürlich vom ORF kommen.

Hat man auch schon über Möglichkeiten des Rückkanals verhandelt, oder wartet man, wie der 2. Multiplex aussehen wird und plant dann?

Ja, der Rückkanal ist natürlich ein ständiges Thema, dass auch schon in der DVB-T Spezifikation enthalten ist. Ich bin nicht so ganz sicher, wie die Boxen-Spezifikation ist. Ich glaube, es gibt drei Arten von Set-Top-Boxen geben wird. 1. die normalen Zapping-Boxen, 2. MHP-Boxen und 3. MHP-Boxen mit Rückkanal. Rückkanal ist sicher einer der wichtigen Punkte, die DVB-T oder H als wirklich interessantes Verbreitungsmedium erscheinen lassen werden. Im DVB-T Bereich gibt es natürlich mehrere Möglichkeiten des Rückkanals, welche verwendet werden wird, weiß ich nicht. Bei DVB-H gibt es natürlich das große Interesse der Mobilfunkanbieter, dass UMTS der Rückkanal ist. Derzeit ist die Lage so, man bekommt/man kauft günstig ein Mobiltelefon, man will ja nichts dafür zahlen, und die Geräte sind alle mit sehr hohen Beträgen von den Netzanbietern gestützt. Das Interesse des Netzanbieters ist es jetzt möglichst viel Geld durch Gebühren zurück zu bekommen. Wenn ich mir jetzt ein Gerät kaufe, mit dem ich vorwiegend fernsehe, werde ich keine Gebühren verursachen. Deswegen sind da natürlich die Interessen grundlegend unterschiedlich. Mobilfunkanbieter wollen für die Stützung eines Gerätes, dass auch Fernsehen kann, möglichst bald einen Geldrückfluss sehen, d.h. da wird der Rückkanal sinnvollerweise UMTS sein. Z. B. eine Sportveranstaltung mit Tausenden Usern werde ich im Broadcast-Segment ausstrahlen müssen, weil ich in einer UMTS – Zelle nicht tausende User versorgen kann. Wenn jetzt aber ein einzelnen Ereignis zurückgespult werden soll, z.B. ein Foul, dann werden nicht alle 40.000 User zur gleichen Zeit die Anfrage schicken. So werden die UMTS-Kanäle das Replay bewerkstelligen, und dabei fließt dann auch wieder der Euro in Richtung Mobilfunkanbieter.

Wir haben jetzt ziemlich viel über Fernsehen gesprochen, wie sieht es mit Radio aus bei DVB-H oder anderen neuen Verbreitungswegen?

Für Radio gibt es ja die klassischen Verbreitungswege des analogen terrestrischen Rundfunks und wir haben im Umstiegsszenario in die digitale Welt einige andere Radioverbreitungswege. Da gibt

es zum einen DAB, dass schon seit einigen Jahren verfügbar ist. Verfügbar unter Anführungszeichen, in Österreich geht es an zwei Orten, in Wien und in Tirol an der Brennerstrecke. In Österreich lässt sich der Ausbau des DAB-Netzes im Moment nicht abstecken. In England und Deutschland sieht es ganz anders aus, aber wie es bei uns weitergeht, weiß ich nicht. Ein zweites, interessantes digitales Verbreitungsmedium ist DRM, Digital Radio Mondiale. Das ist etwas, was sehr interessant ist. Weil ich mit den gleichen Sendestandorten mit geringerer Leistung ein gleich großes Zielgebiet mit sehr guter Qualität versorgen kann. Damit habe ich die großen Erfordernisse der Digitalisierung erfüllt: geringere Energiekosten und bessere Frequenzökonomie für diese knappe Ressource.

Das Argument der niedrigen Sendeleistung hört man ziemlich oft, aber dieser Vorteil bezieht sich nur auf den Outdoor-Empfang. Wie es dann Indoor aussieht, reicht da diese niedrige Sendeleistung aus?

Das ist allgemein ein Thema, das oft verkauft wird. Zurück zu DVB-T, weil man es da schon ausprobieren kann. In Deutschland wird DVB-T als das Überall-Fernsehen angepriesen. D.h. man nimmt sein TV-Gerät mit einer 10cm-Stabantenne und stellt ihn vom Arbeitszimmer in die Küche und hat überall die gleich gute Empfangsqualität. Das ist sicher dann gegeben, wenn eine gewisse Feldstärke vorhanden ist und insofern muss man auch berücksichtigen, dass es keinen schlechten Digitalempfang gibt, sondern entweder einwandfrei oder gar keinen. Da hat man eben bei der Topographie Österreichs noch einige spannende Gegenden, die man messtechnisch erfassen wird bzw. wird man von Fernsehkonsumenten Feedback bekommen, weil die Toleranzschwelle im analogen Bereich ziemlich hoch ist. Es gibt Leute die mit unzureichenden Antennen ein schemenhaftes Bild als Fernsehen bezeichnen. An diesen Stellen wird es mit dem digitalen Empfang schwieriger sein, d.h. man muss schauen, ob man mit höherem Antennenaufwand dann das einwandfreie Signal bekommt. Fehler im digitalen Bereich sind nicht zumutbar, weil das nur mehr Klötzchen und Standbilder sind. Genau das ist es, was sie vorhin angesprochen haben mit DRM: Ich hatte selbst die Gelegenheit vor einem Jahr einen Test im Kosovo zu machen. Ich hatte einen kleinen USB-DRM-Empfänger an meinem Notebook angesteckt. Ich war immer im Haus drinnen mit unterschiedlichen Antennen, mit einer kleinen Drahtantenne ist es gar nicht gegangen, und habe sehr guten Empfang gehabt, der aber auch sehr abrupt weg war. Zum gleichen Zeitpunkt habe ich versucht, analog zu empfangen. Der Empfang war so, dass man sich durchaus fünf Minuten Nachrichten anhört und den Inhalt mitbekommt. Technisch nicht so versierten Leuten muss man immer wieder mitgeben, die Antenne ist der beste Hochfrequenzverstärker. Also wo eine große Feldstärke vorhanden ist, wird es auch mit einer kurzen Drahtantenne funktionieren, wo schwächeren Feldern braucht man einfach gute Antennen.

Wo wird Radio dann in Zukunft hingehen, in welche Richtung?

Die Radio-Tendenz international ist: Content always everywhere, d.h. der mündige Medienkonsument will die Medien dann konsumieren, wann er will. Er nimmt seinen Mp3-Player, verbunden mit seinem Podcatcher, und sich morgens, während er im Bad ist, all den Content raufspielt, den er am Weg in die Arbeit konsumieren will, z.B. Morgenjournal, FM4 morning show.

Es wird dazu übergehen, dass sich auch die Rundfunkanstalten dem Trend anpassen müssen und einfach die hochwertigen objektiven Inhalte dann dem Konsumenten zur Verfügung stellen, wann er sie abrufen möchte. D.h. Leute, die nicht das Morgenjournal hören, sollen die Möglichkeit bekommen, es zeitversetzt im Schnelldurchlauf zu hören. Dahingehend wird sich einfach der Medienkonsum verändern. Im Radio geht das schon. Bei ROI wurde seit 1998 angeboten, aufgrund von Zeitverschiebungen z.B. zu Amerika, sich die Journale von ROI runterzuladen. Auslandsösterreichern in einer anderen Zeitzone soll es möglich sein, das Mittagsjournal zu hören wann sie wollen.

D.h. man bietet dem Kunden den Content, den er will, wann er will und auf dem bevorzugtem Medium.

Ja. Eine Medienanstalt ist ein Servicedienstleister. Wir haben gute Ressourcen, wir haben ein weltweites Korrespondentennetz und stehen für Glaubwürdigkeit. So wie wir es verwunderlich finden, dass viele Internetseiten von Webmail-Anbietern bis zu Telekom-Anbietern Nachrichten auf ihren Seiten bringen. Die werden schon wissen, warum sie es tun. Wir können uns, wenn wir unsere Abrufe anschauen, und Orf.at ist die am meisten abgerufene Seite in Österreich, einfach nur sagen, wir sind zufrieden mit unserer Useranzahl und dafür steht auch die Rechtfertigung, Geld dafür auszugeben. Ob es sich bei anderen rechnet, Nachrichten anzubieten, ist die Frage – wir bieten ja auch keine Webmail-Dienste an, weil das nicht unsere Aufgabe ist.

Ein interessanter Punkt ist auch, ob die Konkurrenz zwischen den einzelnen Medien größer wird, oder sich über kurz oder lang ein Medium herauskristallisiert, das alles kann, alles darstellen kann?

Sie meinen die Trimedialität – Hörfunk, Fernsehen, Internet. Ja es wird einfach die Konvergenz der Medien immer mehr zum Tragen kommen, dass ich als Kunde auf meinem stationären oder tragbaren Endgerät einfach abrufe, ich will jetzt Informationen über z.B. Dubai haben. Dahinterliegend ist eine große Archivrechenleistung notwendig, dass ich dann als Kunde angeboten bekomme, es läuft jetzt in dem TV-Kanal etwas darüber, ich kann aus dem Internet einen kostenpflichtigen Film herunterladen, oder ich habe einen 2 Wochen alten Radiobeitrag zum Anhören, denn man für ein Entgelt oder auch unentgeltlich konsumieren kann. Das ist dann einfach die Entscheidung des Kunden, welches Medium er konsumieren möchte. Darauf wird es hinauslaufen, auf einem grafischen Display (egal ob Plasma-Display im Wohnzimmer oder Handheld-Display unterwegs) Anfragen eingeben und Informationen bekomme.

---

Das sicher ein großes Thema für den aktuellen Dienst. Der ORF hat sicher eines der größten Medienarchive im Land, speziell im TV-Bereich. Will man diese Archive auch zugänglich machen online?

Das wurde natürlich schon angedacht. Das Problem ist das Gleiche wie am Anfang des Gesprächs – die Rechte. Es werden ja immer die Klassiker der österreichischen Filmproduktion angesprochen, z.B. „Kottan ermittelt“, besondere Club2-Diskussionen oder besondere Landschaftsaufnahmen. Man hat einfach für historische Aufnahmen nicht die Rechte für die Online-Verwertung. Die müssen alle nachverhandelt werden. Das ist ein äußerst zeitaufwändiger und kostspieliger Faktor. Heutzutage, wenn sie in einer Fernseh-Talkshow auftreten, dann bekommen sie ein Papier zu unterschreiben, alle Rechte an den ORF abzutreten, für alle aktuellen und zukünftigen Verbreitungswege. Damit ist das abgegolten. Vor 30 Jahren hat niemand an einen anderen Verbreitungsweg außer Fernsehen gedacht. Jetzt haben wir da große Problem bei verstorbenen Leuten, wo die Nachkommen hergehen und sagen, mein Opa hat nicht unterschrieben, dafür bekommen wir jetzt Geld. Die Rechtslage muss immer im vorhinein abgeklärt bzw. abgehandelt werden.

Jetzt habe ich z.B. ein Mobile Device, die alles verstehen kann. Mit welchem Argument kann ich dann einen Konsumenten dazu bewegen, sich ein Digital-Radio zuzulegen?

Für DAB-Radios in Wien gibt es ein einfaches Argument, nämlich der Aufzeichnung. Wenn sie ein DAB-Radio mit eingebauter Speicherkarte zulegen, können sie den Downstream einfach aufnehmen.

Wie sieht die Killerapplikation für das Digitale Radio aus?

Da traue ich mir keine Prognose abzugeben. Es ist schwer in Österreich, wo man über DAB weniger Programme hat als analog als in anderen Ländern. Ich habe in London für Herrn Kreuzbauer einen DAB-Empfänger gekauft und im Hotel getestet. Innerhalb von wenigen Minuten wurden mir 56 Stationen angezeigt. Dafür kann ich mir vorstellen, das Geld auszugeben, wenn ich sagen kann, in bester Qualität ein reichhaltiges Programmangebot mobil.

Wird das in Österreich auch der Fall sein?

Das ist die Frage. Zurzeit ist der DAB Ausbau gestoppt. Es gibt die zwei Ketten in Wien und Tirol, nur wie es weitergeht weiß ich nicht.

---

Speziell auf Privatsender kämen somit wieder große Investitionen zu.

Die Investitionen für den Radioanbieter sehe ich gar nicht so schlimm, weil man geht dann zu einem Diensteanbieter wie der ORS und sagt, man möchte das Programm ausgestrahlt bekommen und mietet sich ein. In Österreich hat ja nicht jeder Privatsender eine eigene Sendeanlage, die meisten sind eingemietet an ORF-Standorten. Einige wenige im Raum Wien sind nicht am Kahlenberg, sondern am Donauturm oder Arsenal.

Zum Beispiel Kronehit hat eigene Anlagen. Dort sieht man nicht ein, dass man sich wieder neue Sendeanlagen leisten muss. So gesehen gibt es andere Anforderungen an das Radio, etwa eine Verbreiterung im Sortiment...

Die Breite des ORF ist durch das ORF-Gesetz genau festgelegt. In den letzten Jahren gab es nur eine Änderung, 2001 nämlich dass der Auslandsdienst nun mehr auf eigenen Kosten betrieben werden darf. Insofern wurde das eigenständige Vollprogramm, in Glanzzeiten wurden zwei volle Programme gesendet, auf ein abgespecktes Ö1-International geändert.

Wie werden sich ihre persönlichen Radiogewohnheiten ändern durch neue Möglichkeiten?

Gute Frage. Die Gewohnheiten haben sich dahingehend geändert, dass ich ein Jäger und Sammler bin. Ich habe ein sehr umfangreiches Archiv, Audio und Video, und ich frage mich, wann ich Zeit haben werden, mir das alles anzusehen. Ich habe einen MP3-Player, den ich wenig nutze. Im Urlaub nehme ich mir vorher längere Sendungen auf und höre mir sie im Urlaub an. Unterwegs lese ich hauptsächlich Zeitung.

Die neuen Verbreitungswege des Radios?

Die nutze ich fast alle. Ich habe zuhause seit vielen Jahren einen digitalen Satellitenempfänger mit Festplatte und im Büro die Möglichkeit, ein halbes Jahr auf das Archiv zuzugreifen. Also eher zuviel Material und zuwenig Zeit.

Glauben sie, werden sich viele Leute einen digitalen terrestrischen Receiver kaufen?

40 % der Ö-Haushalte müssen sich Gedanken machen. Der Rest ist digital kabel- oder digital satellitenversorgt. Diese 40% setzen sich zusammen aus 10% nur terrestrischen Empfang, d.h. nur ORF und ATV+, und 30 % analoger Satellitenempfang. Da hat die ORS die große Aufgabe, es den Konsumenten schmackhaft zu machen sich einen DVB-T Empfänger zu kaufen. Es werden täglich viele DVB-S Anmeldungen gemeldet. Wie es dann weitergeht mit Haushalten, die keinen Satellitenspiegel montieren dürfen, muss man schauen. Die DVB-T Settop-Box ist wahrscheinlich die beste Wahl. Wie groß der Umstieg oder die Neuanschaffung von Satellitenanlagen sein wird,

wird man sehen. So richtig spannend wird es dann im kommenden Februar, wenn analog abgeschaltet wird. Es ist eine schwierige Aufgabe für die ORS, die derzeitigen Anmeldungen für DVB-S sind enorm. In Deutschland war bei der Einführung von DVB-T eine große Vielfalt gegeben. Man hat dort 7 Multiplexe in Betrieb genommen, so hat man 7x4 terrestrische Programme ohne Zusatzgebühr. Das war natürlich ein großer Verlust für das Kabel. Kabel hatte viele Abmeldungen. Man hatte in Deutschland mit einer kleinen Stabantenne 28 Programme und brauchte nur die Rundfunkgebühr zu bezahlen. In Österreich bekommt man vorerst nur ORF1+2 und ATV+. Es ist halt jetzt ein Problem, Haushalten, die bis jetzt mit den drei Programmen ausgekommen sind, zu erklären, sie müssen bezahlen um es weiterhin zu sehen. Sozial schwache Haushalte sind ein anderes großes Problem. Einerseits die finanzielle Belastung eine STB zu kaufen und andererseits gibt es im ländlichen Raum Gebiete, wo der terrestrische Empfang schlecht ist. Es wird dort Probleme geben DVB-T gut zu bekommen. Es wird daher Überlegungen geben, den Leuten dort Satelliten-Fernsehen finanziell gestützt zu ermöglichen.

Danke für das Gespräch.

**Interview mit Monika Eigensperger, Senderchefin FM4****Datum: 7. Mai 2006**FM4 ist ein Jugendformat, wie sehen die Zukunftspläne aus?

Wir haben viel mit early adopters in unserer Zielgruppe zu tun. Neue Wege der Rezeption werden schnell übernommen und brauchen Angebot. Wir streben ein plattformunabhängiges Podcast-Service für alle User an. Unsere Community hat schnell begonnen, selbst Podcasts online zu stellen, dadurch wurde der Druck erhöht. In meinem Interesse ist es, dass FM4 seine Community erreicht. Der Vertriebsweg ist eine Notwendigkeit dafür. Sofern es eine Kosten-Nutzen-Rechnung gibt die halbwegs plausibel darstellbar ist, versuche ich zu erreichen, dass wir das anbieten, was die Menschen draußen auch anwenden. Da wird es nicht anders funktionieren können, als das man immer vorne dabei ist und immer rasch reagiert. FM4-Stream wird außerordentlich gut genutzt, 2/3 des Streamaufkommens des ORF ist FM4. Speziell die User aus dem Ausland kosten nicht wenig Geld. Regelmäßig zu unbestimmten Tageszeiten sind die Serverkapazitäten voll ausgelastet, bei Erhöhung würden die Kosten exorbitant in die Höhe steigen oder man reduziert die Qualität des Streams. Eine Reduzierung der Qualität will ich nicht, man kann aber auch nicht vierteljährig die Kapazitäten aufstocken. Der normale Radioempfang verursacht ja keine zusätzlichen Kosten. Streams verursachen große Kosten.

Eine Frage zu Podcasting. Welche Beiträge stehen online, sind diese aus dem Air-Programm?

Es sind mehrheitlich Dinge, die genauso oder sehr ähnlich OnAir sind. Stermann-Grisseemann-Tagebücher, Projekt X, Comedy-Formate, Reality-Check, Soundpark. Sonst müsste man ja eine Parallel-Redaktion aufziehen. Podcast ist sehr erfolgreich, sie sind gut vertreten in den Charts. Wir haben Gesamtzugriffe von 114.000 auf Podcasts, das ist nicht soviel verglichen mit dem Programm oder der FM4-Site, aber für Special Interest-Menschen oder zeitversetztes Hören ist das sehr geeignet. Man kommt wieder mit neuen Personen in Kontakt, die man sozusagen infizieren kann.

Könnte sich das weiterentwickeln in Richtung RadioOnDemand, dass man das gesamte Air-Programm online stellen?

Teilweise tun wir das schon. Wir versuchen uns zu überlegen, was glauben wir ist sinnvoll, es da anzubieten. Wir sind dabei in einem Aktualitätsrhythmus. Man kann ja Services wieder einstellen. Durch den intensiven Austausch mit der Community gelingt es uns, Services anzubieten, die auch genutzt werden. Das grundsätzliche Problem bei der Sache, was in verschiedenen Ländern unterschiedlich geregelt ist, ist die Musikrechtefrage. Man bekommt durchaus nicht die Erlaubnis von Plattenfirmen, veröffentlichte Songs als Mp3's bereitzustellen. Die meisten großen Plattenlabels lassen das nicht zu. Das sind ungeklärte Rechtsfragen, sehr aufwendig und oft nur in

Einzelfällen aufklärbar. Die meisten Zusatzprogramme sind daher auch Wortbeiträge ohne Musik, was einen wie FM4 positionierten Radiosender stark einschränkt. Also kann man eine Fülle von Programmen einfach nicht OnDemand anbieten. Streamen fällt nicht in diese Problematik. Streaming ist eine zeitgleiche Ausstrahlung des Programms, und ob ich das vom PC höre, vom Handy höre, über Satellit oder über Kabel höre, ist es immer die Ausstrahlung des Radioprogramms. OnDemand ist ein schwieriges Thema bei Musik.

#### Was halten Sie von Customized Playlists?

Es hat ja einen Grund, warum die Plattenindustrie in den letzten Jahren derart entschlossen gegen Filesharing-Plattformen, Raubkopierer etc vorgegangen ist. Wenn man alles freigibt, führt es dazu, dass Musik als Gut nichts mehr wert ist. Der Musiker verdient daran nichts mehr, der Verlag, die Plattenfirma hat keine Möglichkeit mehr, Einnahmen zu machen. Musik würde nicht mehr verkauft, sondern nur mehr verschenkt. Gratis OnDemand ohne Einwilligung des Künstlers, des Verlages etc. ist einfach generell in Österreich nicht möglich.

#### Ist ein Wandel zum Content-Anbieter absehbar, wenn man auf neue Verbreitungswege wie Radio am Handy etc. sieht?

Ja, also das geht schon. Nokia hat ein Handy mit einem FM-Empfänger. Klar ist, dass es einerseits technische Möglichkeiten gibt, die immer weiter entwickelt werden, andererseits hat eine Menge von diesen technisch-möglichen Plattformen das Problem, dass sie keinen Content haben. Die klassischen Medien sind grundsätzlich Content-Produzenten und brauchen die Technik ja nur für den Transport zum Kunden. Wenn man in die Zukunft denkt, könnte man sich der Theorie anschließen, dass es nicht undenkbar ist, dass große internationale Mobilnetze z. B. ihre Content-Probleme damit lösen, dass sie sich große Medien-Station oder Plattenfirmen kaufen. Die Sinnhaftigkeit ist ein anderes Problem, ob man sich nicht auf seine Kernkompetenz beschränken sollte, oder nicht. Die ursprünglichen Inhaber der Plattenfirmen waren die Verlage. Der Musik-Content kam von den Orchestern und Verlagen, die die Noten gedruckt haben. Anschließend wurden die Plattenfirmen gegründet, die später in den Besitz von Unterhaltungskonzernen gekommen sind. Google bietet ein Service an, wo ich mir erspare, sehr viele Zeitungen zu lesen, indem ich zu meinem Profil einen Fachbegriff definiere. Zu diesem Begriff bekomme ich bei Neuheiten einen Newsletter zugesandt. Solche Services machen News-Verlage nervös, weil aufwendig recherchiert und bezahlt wird, und anderswo diese Information gratis weitergegeben werden. Als Werbung ist das ganz gut, aber auf lange Sicht stellt sich die Frage, ob dadurch nicht andere Unternehmen ruiniert werden, die Informationen teuer kaufen müssen.

Wie sehen Sie neue Wege oder Chancen des Radios in Bezug auf Hörerbindung?

Die Empfangbarkeit des Radios ändert nichts an der Tatsache, dass der Hörer in einem Moment nur ein Radioprogramm hört. Es ist für mich theoretisch unerheblich, praktisch nicht, wie mein Programm beim Hörer ankommt. Natürlich kann man über Satellit und Internet jetzt auch schon hören, theoretisch kann jeder Hunderte von Radioprogrammen empfangen, praktisch hört der Konsument 2,x Radioprogramme durchschnittlich. Die meisten Menschen hören ein Radioprogramm, wenn ihnen das auf die Nerven geht, ein zweites, aber nicht hundert. Es hat etwas damit zu tun, dass Radio ein sehr nahes Medium ist, d.h. es spricht ein sehr sensibles Organ an. Das Ohr kann ich nicht schließen. Wenn mich etwas stört, dann nervt es mich, und wenn mich etwas interessiert, nehme ich das auch unterbewusst wahr, während ich andere Tätigkeiten ausübe. Ich muss mich da zu Hause fühlen, d.h. ich bekomme die richtige Musik und es werden Themen behandelt, die mich interessieren. Diese Programme haben einen Wiedererkennungswert, da ich die Stimme des Moderators kenne. Aus all diesen Gründen ist Radio ein nahes Medium. Der theoretisch empfangbare HipHop-Sender aus New York ist natürlich verfügbar wenn ich mich jetzt genau das interessiert, aber die meisten Menschen werden ein etwas breiter gefächertes Interessenspektrum haben. Denen muss ich in meinem Radioprogramm sagen, was in Österreich los ist.

Verstärkt die globale Verfügbarkeit von Internet-Radios die Konkurrenz?

Ja, aber das haben wir jetzt schon, und das wird nicht weniger werden. Vor mehr Angebot muss man sich nicht automatisch fürchten, weil Radio Nähe bringt und auch Stimmungssache ist. Die Nähe zu meiner eigenen Welt, die ist bei einem Musikradio die Musik, bei einem Info-Radio die Auseinandersetzung mit verschiedensten Themen des Lebens, die meine geistige, intellektuelle, geistige Welt berühren. Nur die Kaufhausmusikberieselung gibt es natürlich auch, die wird auf Dauer den Kunden aber zuwenig sein.

Wie hören Sie in 6 bis 10 Jahren Radio?

Natürlich höre ich mir neue Angebote an, und schaue auch, was die anderen machen. Natürlich kann es sein, dass ich eine Radiostation entwickle, die es tatsächlich schafft, rund um die Uhr meine Lieblingsmusik zu spielen. Ich bin ein Radiozuhörer. Wenn ich mich auf etwas konzentriere, dann schätze ich so Hintergrundgeräusche, wie z.B. Radioberieselung, nicht. Wenn ich aufdrehe, höre ich hin. Wenn ich etwas höre, was mich interessiert, dann profitiere ich davon. Wenn mich das Gehörte in meiner Stimmung unterstützt, würde mir das auch gefallen. Wenn ich gut drauf bin, und die Musik unterstützt meine gute Laune, wird es mir noch besser gehen. Wenn ich traurig bin, und die Musik unterstützt meine Stimmung, werde ich mich auch besser fühlen. Wenn inhaltlich ein Gespräch geführt wird, wo ich etwas Neues erfahre, dann interessiert mich das. Wenn mir zuviel uninteressantes geboten wird, schalte ich um, im Grund ein sehr normales Hörverhalten. Beim

eigenen Sender ist das natürlich anders. Da würde man auch bei etwas uninteressanteren Themen dran bleiben und schauen, wird das noch besser und später darüber zu diskutieren, warum haben wir das so gemacht. Immer wenn eine neue Technologie/ein neues Medium gekommen ist, wurde der Untergang des Vorgängers beschworen. Das war schon bei Büchern, Zeitungen, Radio, Fernsehen, Internet so. Aber es gibt nach wie vor Zeitungen, es werden mehr Bücher denn je gelesen, es gibt 100 Fernsehprogramme, Radio auch; und Internet auch.

Danke für das Gespräch.

**Interview mit Ing. Karl Fischer, technische Leitung ORS****Datum: 24. April 2006**Wie beschreiben Sie die Aufgabe der Österreichischen Rundfunksender GmbH?

Die ORS ist eine Tochtergesellschaft der ORF, hervorgegangen aus der Abteilung Sendertechnik. Wir betreiben in Österreich die Programmverbreitung mit 477 Sendestandorten, sowohl MW, KW, UKW, Fernsehen, DAB und Versuchsbetrieb von DVB-T in der Steiermark. Wir betreiben zwei Satelliten-Uplinks für die Programmversorgung über Satellit. Wir haben ungefähr 1800 Sendegeräte, 2 Satellitentransponder, wir machen auch für kommerzielle Rundfunkbetreiber ATV Plus oder LT1-PulsCity TV die Verbreitung. Daneben betreiben wir auch eine Mastflächenvermietung für Telekomunternehmen.

Wie wird die Radioverbreitung angesichts der Digitalisierung umgesetzt?

Beim Hörfunk wurden vom Gesetzgeber noch keine Rahmenbedingungen gegeben. Beim Fernsehen wurde dies bereits erarbeitet, es gab eine Ausschreibung über die Verbreitung von zwei Multiplexen über das österreichische Bundesgebiet. Darum haben wir uns beworben und auch gewonnen. Beim Radio gibt es das noch nicht. Die digitale Plattform Österreich, die hier unterstützend für den Regulator tätig ist, wird sich die nächsten Jahre darüber Gedanken machen. Es ist noch nicht akut. Es gibt digitale Versuchsbetriebe: im Wiener Raum 3 Versuchssender mit DAB, dessen Multiplexe sind befüllt mit den 4 ORF-Programmen - Ö1, FM4, Ö3 und Regionalradio - und zwei Sender in Tirol, die von Kufstein bis Brenner die Autobahnlücke zwischen Bayern und Südtirol schließen, weil diese Gebiete ja schon flächendeckend mit DAB versorgt sind. Auf Kurzwelle gibt es Versuchsabstrahlungen mit DRM (Digital Radio Mondiale) von der Kurzwellensendestation Moosbrunn, die gute Erfolge erzielt hat. In einer Kooperation mit WT Merlin wurde die Versorgung für England gemacht. Einen Digitalisierungsplan gibt es aufgrund fehlender rechtlicher Grundlagen noch nicht. Der Versuchsbetrieb verlängert sich von Jahr zu Jahr mit der Einschränkung, jederzeit vom Regulator aufgefordert werden zu können, diesen einzustellen.

Wie beurteilen Sie die Verwunderung der Radiomacher über die niedrige Wichtigkeit des Radio im Text des ORS-Bescheides (Bescheid der RTR an die ORS zur Errichtung einer terrestrischen Multiplex-Plattform, Anm. d. Aut.)?

Es geht sogar soweit, dass es vorgeschrieben ist, dass wir nur dann Radio machen können, wenn wird die Kapazitäten nicht mit Fernsehen füllen können. D.h. das Fernsehen hat eindeutig Vorrang. Erster Multiplex ist „Must-Carry“, also es ist vorgeschrieben, dass die beiden ORF-Fernsehprogramme am ersten Multiplex sein müssen, und der landesweite Privat-Fernsehbetreiber ATV+ kann, wenn er will. Wenn ATV+ ja sagt, muss die ORS sie in den ersten Multiplex

aufnehmen. Damit ist der erste Multiplex gefüllt. Der zweite Multiplex ist bevorzugt mit Fernsehen zu füllen, wenn dies nicht möglich ist, können wir auch auf Radio zurückgreifen.

Die Datenratenzuweisung von 600 kBit/s als Zusatzdienste-Kapazität pro Fernsehprogramm erscheint ziemlich hoch, wobei soviel Platz für Zusatzdienste ist und kein Platz für Radio bleibt?

Das sehen sie falsch, diese Zusatzdienste sind MHP-Dienste. Sie müssen das von der Warte sehen, dass wenn man die Teilnehmer zwingt, von Analog-Fernsehen auf Digital-Fernsehen umzusteigen, dann müssen sie ihm einen Mehrwert bieten. Dasselbe Bild wie vorher ist noch kein Mehrwert. Der Mehrwert entsteht durch Zusatzdienste per MHP, die ein Lockmittel für die Kunden darstellen. Durch Portabilität und Mobilität entsteht zusätzlich Mehrwert. Man kann Zusatzdienste, die einen Mehrwert bieten, nicht in wenigen kBit machen. Wir haben Tests gemacht in Graz, wo DVB-T schon länger in Betrieb ist, damals mit vier Programmen und je 400 kBit/s an Zusatzdiensten. Die eindeutige Klage der Teilnehmer war, dass die Interaktivität nicht attraktiv ist, weil zu langsam. Die Grenze der Wartezeit bei interaktiven Anwendungen liegt ungefähr bei 20 – 30 sec. Bei interaktiven Anwendungen mit dem Fernsehen ist dies schon viel zu lange. Bei Betätigen der ORF-OK-Taste im Grazer Testbetrieb muss sofort die gewählte Information am Schirm erscheinen. Diese Schnelligkeit von interaktiven Anwendungen erfordert eine gewisse Datenkapazität. Außerdem muss diese Interaktivität neben anderen Services wie „Hochglanz-Teletext“ laufen. Der Zweck von DVB-T im Moment ist es, Fernsehen zu machen. Der Mehrwert hierbei sind eben Zusatz-Features wie MHP und mehr Programme. Derzeit sind es drei Programme in einem Multiplex, später mit zwei Multiplexen werden es sechs Programme sein. Der Analoge Turn-Off ist gestaffelt zu sehen und beginnt im Frühjahr 2007 und wird 2010 abgeschlossen sein. Deklariertes Ziel der EU ist es, bis 2010 und 2012, das analoge Fernsehen abzdrehen, um auf den „Digital Dividend“ zuzugreifen. D.h. in einem analogen Kanal sind dann mehrere digitale Programme zu sehen. Mitte Mai beginnend wird bei der ITU-Wellenkonferenz die Fernsehlandschaft Europas frequenztechnisch neu geregelt. Dieser „Digital Dividend“ wird dann funktionieren, wenn es Gleichwellennetze gibt. Solange es noch analoge Sender gibt, gibt es keine Gleichwellennetze. D.h. auch wenn wir in Österreich viel schneller fertig werden würden, würde uns das nichts helfen. Weil wir in jedem Ballungsraum, denn wir haben, in ungefähr 50 km Entfernung eine Bundesgrenze haben. Man kann dann keine Gleichwellennetze in Betrieb nehmen, die analoge Sender im Ausland stören würden. D.h. den vollen Nutzen der Digitalisierung kann man erst ziehen, in einer „All digital Future“.

Gibt es einen Zeitplan fürs Radio?

Nein, den gibt es noch nicht. Der muss in Zusammenarbeit mit der Regulierungsbehörde gemacht werden. Auch bei Radio wird es so sein, dass mehrere Radio-Programme auf einen Übertragungskanal zusammen gemultiplext werden. Man muss regeln, wer verbreitet, wer multiplext, wie ist das Zusammenspiel, damit es nicht zu einer Diskriminierung kommt, weil der Multiplex-Betreiber ja

gewissermaßen sich nicht aussuchen darf, wenn er in den Multiplex nimmt. In dem Radiosektor wird sich die „Digitale Plattform Austria“ in den nächsten zwei Jahren schätze ich damit beschäftigen, den Radiomarkt in dieser Weise aufzurollen. Das ist dann ein Zusammenspiel zwischen dem ORF, den kommerziellen Rundfunkbetreibern und den freien Radios.

Gibt's schon Modelle zum Einsatz von DVB-H?

DVB-H ist natürlich ein Thema. Am zweiten Multiplex wurde eine Datenkapazität für DVB-H-Versuche freigelassen. Wir machen unabhängig vom zweiten Multiplex auch DVB-H Versuche. DVB-H soll im größeren Stil in dem zweiten Multiplex untergebracht werden, mit Fernseh-Content.

Welche Erwartungen haben sie an die ITU-Wellenkonferenz 2006?

Die Erwartung ist, dass die Ideen, die wir in den letzten Jahren in Zusammenarbeit mit dem Regulator aufgestellt haben, durchbringen werden: Größenordnung 6-7 Multiplexe für Österreich und dass wir dabei auch einen Teil unserer Infrastruktur mitnutzen können. Es ist nicht nur wichtig, Frequenzen zu bekommen, sondern auch Frequenzen für bestimmte Standorte zu bekommen. Wir trachten auch danach, bestehende Infrastruktur weitzunutzen zu können, z. B. der Sender am Kahlenberg muss auch im digitalen Zeitalter genutzt werden können. Diese Faktoren müssen bei der Konferenz fixiert werden, um für die Zukunft diese Möglichkeiten zu haben.

Sind die analogen und digitalen Fernsehsender örtlich von einander getrennt?

Nein, sie sind am selben Standort. In der Regel sind Radio und Fernsehen am gleichen Standort, es gibt nur eine Reihe mehr Fernsehstandorte als für Radio, weil die Wellenausbreitung von Fernsehen durch die höhere Frequenz schlechter ist als die des Radios.

Wie entwickelt sich der Mehraufwand in der Simulcast-Phase?

In der Simulcast-Phase kommt es zu einem beträchtlichen Mehraufwand. Es gibt nicht genügend Frequenzressourcen. Wir können z. B. nicht mit zwei Multiplexen in die Simulcast-Phase gehen. Die Kosten der Übergangsphase sind etwa 150% der Kosten davor. Es kommt im Wesentlichen hinzu, an jedem Standort gibt es zwei oder drei Fernsehsender, - drei, wenn ATV+ gesendet wird, was an 18 Standorten der Fall ist - und noch ein zusätzlicher Sender.

Welche zusätzlichen Aufgaben kommen auf die ORS zu bei die Betreuung der Plattform, EPG – werden neue Mitarbeiter eingestellt?

Wir haben bereits neue Mitarbeiter eingestellt, wir müssen innerhalb kürzester Zeit - Start ist im Oktober, Zuschlag haben wir seit Februar - 70 % der österreichischen Bevölkerung versorgen, d.h.

wir müssen die zusätzlichen Sender aufbauen an den Sendeanlagen, kämpfen dabei mit Platzproblemen, Energieproblemen, weil die Anlagen nicht für den gleichzeitigen Betrieb von vier Sendern ausgelegt sind. Zeitdruck, da die Lieferzeiten von Sendegeräten allein, frequenzabhängige Komponenten wie Filter und teilweise auch Behelfsantennen, weil wir in der Simulcast-Phase nicht die selben Frequenzdiagramme haben wie in der analogen Zeit, liegen bei ungefähr drei bis vier Monaten. Wir haben für den Aufbau der zusätzlichen Anlagen gerade drei bis vier Monate Zeit, dies ist mit dem derzeitigen Personalstand, der auf die Erhaltung der Substanz ausgerichtet war, nicht mehr machbar. Wir haben 10 Personen zusätzlich aufgenommen, 4 sind für den Multiplex zuständig, der Rest für Vertrieb und Marketing.

Wo sehen Sie die Herausforderungen für die ORS in Zukunft?

Es wird weitergehen nach der Simulcast-Phase, man muss ganz Österreich ausrüsten. Dies wird bis 2010 gehen. Bis dahin wird auch sicher einen Plan geben, wie es mit Radio digital weitergeht. Die Radio-Digitalisierung wird an jene des Fernsehens anschließen. Es wird sich aus meiner Sicht auch noch etwas mit AM – DRM tun, weil es technisch sehr gute Erfolge erzielt. Nur gibt es derzeit noch keine Empfangsgeräte dafür. Das ist das Problem, das man auch bei DAB hatte. Frequenzplanungsprobleme mit Digitalradio wie beim Fernsehen sind absehbar. Bei der ITU-Wellenkonferenz sollen zusätzlich DAB-Blöcke festgelegt werden, weil man bisher in zwei österreichischen Bundesländern, das sind Wien und Burgenland, keine Frequenz-Blöcke im VHF Band 3 bekommen hat, weil sich die Wiesbaden-Konferenz mit der Planung von Kanal 12 beschäftigt hat. Im Kanal 12 sind vier Blöcke. Wenn man nun SFN betreiben will, für jedes Bundesland einen Frequenzblock einteilt, hat man in Wien Niederösterreich, das Burgenland, Tschechien, die Slowakei und Ungarn, die die Ausstrahlung z. B. vom Kahlenberg beeinflussen, der Sender Kahlenberg geht bis Tatabanya in Ungarn. Somit sind im gegenseitigen Beeinflussungsbereich sechs Blöcke notwendig, die in einem Kanal nicht vorhanden sind. In Wiesbaden wurde daher beschlossen, dass die zwei kleinsten Gebiete, hier Wien und Burgenland, im L-Band das Auslangen finden. Österreich hat für Wien und Burgenland zwei L-Band Blöcke bekommen. Bei der ITU Wellenkonferenz 2006 will man dies nun aufholen, weil nun auch Kanal 11 und vielleicht 10 dazu kommen.

Wird man bei Radio-Digitalisierung angesichts der Situation in Deutschland eher DAB oder Radio über DVB-T verfolgen (wo es unter den Landesmedienanstalten Uneinigkeit zur technologischen Zukunft gibt, Anm. d. Aut.)?

Wie das Match in Deutschland ausgeht, traue ich mich nicht vorherzusagen. Wir, Österreich, sind ein relativ kleiner Raum und der Knackpunkt liegt auch bei den Empfangsgeräten. Wenn alles Richtung DVB-H geht, d.h. z. B. die Autoindustrie DVB-H Empfänger in die Autos einbaut, dann ist der Standard mit vorgegeben. Dann kann man sich als Österreicher nicht absondern. Bei DAB ist schon sehr viel investiert worden, und es gibt schon High-End-Autoradios bei größeren Herstellern,

weil es schon viele flächendeckende DAB-Netze gibt, nicht nur Deutschland, sondern auch in den skandinavischen Ländern. DAB ist getrimmt auf den Mobilfunk, mobilen Empfang. Sprich auf deutschen Autobahnen ohne Geschwindigkeitsbeschränkungen funktioniert der DAB-Empfang noch einwandfrei. Bei DVB-T und DVB-H hat man da noch Probleme. In Korea hat eine Unterstufe von DAB, nämlich DMB, Fuß gefasst. Dort macht man über DAB Fernsehen, 2 oder 3 Radioprogramme und 1 oder 2 Fernsehprogramme werden dort verbreitet. Oder 3 Fernsehprogramme, abhängig davon, wie viel Bit man für den kleinen Bildschirm spendet. Die Akzeptanz beim Teilnehmer soll sehr gut sein. DXB wird standardisiert, dann sind alles Schritte, die unternommen werden, um den Standard DAB zu retten.

Also befindet man sich in einer Art Warteposition?

Ja, wir sind an und für sich Programmverbreiter, wir würden alles machen. Der Kunde wird auf jenen Standard bzw. Weg setzen, wo es die billigen Empfangsgeräte zu kaufen gibt.

Wir hören Sie in 6 Jahren Radio?

Ich glaube, ich persönlich werde in sechs Jahren noch immer UKW hören. Ich schätze dass wir um 2010 beginnen werden, Radio digital auszubauen. Ab 2015 werde ich ziemlich sicher digital hören. Also etwa in 9 bis 10 Jahren. In Bayern gibt's DAB flächendeckend seit fünf Jahren, allerdings gemessen an der Zahl der verkauften DAB-Empfängern, muss man fairerweise sagen, Bayern hört UKW. DAB ist lange nicht so erfolgreich, wie erwartet. Gründe dafür sind, dass anfangs der Empfänger nicht integriert ins Radio war, also externe DAB-Box notwendig waren. Ich hatte selbst seit 1999 einen DAB-Empfänger im Auto. Ich musste bei meinem Auto die Box unterbringen, die Antenne tauschen, weil mit einer normalen Antenne Kanal 12 nicht empfangbar ist und Verkabelung und Filter tauschen bei der Antenne. Ich habe das Radio dienstlich gehabt, weil wir ja DAB testen, und Erfahrungswerte benötigen. Es ist sehr gut gegangen und geht noch immer sehr gut. Im mobilen Betrieb wirklich einwandfrei, wunderbar. Wenn sie in eine Garage fahren, war DAB aus und UKW ist noch gegangen. Auch das will man bei der Wellenkonferenz beheben. Die Feldstärken wurden anfangs für den Outdoor-Bereich dimensioniert, Grenzwerte festgelegt, die weit unter jenen von UKW liegen. Der daraus folgende Punkt, dass DAB indoor schwer empfangbar ist, hat auch den Kunden davon abgehalten, DAB-Empfänger zu kaufen. Die Feldstärke der digitalen Sender wird sich an jene der analogen annähern.

Wie viele Personen hören jetzt Radio über DAB in Wien?

Sie müssen in den Handel gehen und versuchen, eines zu kriegen. Ein paar hundert vielleicht. Das liegt am schlechten Marketing für DAB-Empfänger.

Danke für das Gespräch.

**Interview mit Haimo Godler, Büro des Programmchefs Ö1****Datum: 25. April 2006**

Ich bin im Büro des Programmchefs tätig, zuständig für Projekte wie den Aufbau eines digitalen Radioarchivs, Einführung von digitalen Arbeitsmitteln in die Landschaft des ORF und die Workflows des ORF wie zum Beispiel das System „KoKo“. „KoKo“ ist ein Tool, das im Moment von Ö1, in Zukunft von allen ORF-Radios genutzt wird.

Welche Neuerungen ergeben sich durch das KoKo-System?

Die Einführung wurde zur Ablöse von Altsystemen notwendig, die auf einer Host-Großrechner – Ebene basieren, der Betrieb davon ist unwirtschaftlich und basiert auf Technologie aus den 70ern des 20.Jht, sie sind also ablösereif. Es ist auch mit hohen Wartungs- und Instandhaltungskosten verbunden. 2 Hostprogramme laufen noch, eine Archivverwaltung und Koordinationssystem, beide müssen abgelöst werden. KoKo kann diese Funktionen ersetzen. Änderungen durch KoKo sind, das es ein Server-Client-System gibt, wo neben Meta-Daten auch die eigentlichen Sound-Files und etwaige Attachements zu finden sind. Ein Archivdatensatz wird zu einem vollständigen Element. Der Grundgedanke von KoKo ist folgender: Daten, die eine Sendung betreffen, dürfen nur ein einziges Mal ins ein System eingegeben, und nicht öfter in unterschiedliche Systeme. Es fungiert als Koordinationsprogramm für das Radio, es sammelt Eckdaten von allen Radioprogrammen und exportiert sie dann an Tages- und Wochendateien und die elektronische Programmbegleitung beim Satellitenradio, außerdem sind statistische Abfragen möglich. Diese Funktionen stellt KoKo dann auch zur Verfügung.

Es dient also auch zur Radio-Auswertung?

Man kann dann genau sagen, welche Abteilung hat wie viel Sendeminuten produziert, wie viele Minuten hat Landesstudio x für Ö1 zugeliefert, wie viel Minuten wurden von Landesstudios bestellt,

Wie sieht eine Workflow aus im Haus, von Konzept bis Sendung?

Das lässt sich am Beispiel der Magazin-Sendung „Moment Leben heute“ darstellen. Das Programmschema, wann findet die Sendung statt, steht fest, als nächster Schritt werden bei einer Redaktionssitzung, Redakteure und Producer, der verantwortlich ist für Sendereihe, die Themen festgelegt. Danach wird produziert, und sobald dies fast abgeschlossen ist, werden die sendungsbeschreibenden Daten ins KoKo eingegeben, in eine Art Datenwartezimmer. Von dort werden die Daten überprüft und „produktiv“ gestellt. Die fertige Sendung als Soundfile steht im „Digas“ bereit. D.h. man hat dann einerseits sendungsbeschreibende (Meta-)Daten (Titel; Untertitel; weiterführender Presse-Text; weiterführende Infos über die Sendung, die beim Ö1

Service und zentraler Kundendienst des ORF auflaufen, erste Infos über technische Erfordernisse, Zuschaltungen, Phone-Ins. Am Tag vor der Sendung wird aus den „KoKo“-Daten automatisch ein Teletext-Eintrag generiert, der gemeinsam mit anderen Teletext-Einträgen des Tages von der Ö1-Sendeleitung formatiert und am Abend auf den Teletext-Rechner geschickt wird. Gleichzeitig werden die beschreibenden Meta-Daten im „KoKo“, sobald produktiv geschaltet, als automatisches Update (5mal/Tag) an das Ö1-Internet weitergegeben. Dort ist eine Übersicht über die Sendungen, mit weiterführenden Informationen über die Inhalte. Der Datenabgleich passiert vollautomatisch fünfmal am Tag, kann bei aktuellen Programmänderungen auch manuell aktualisiert werden. Die Daten werden auch per FTP an das Presseportal des ORF weitergegeben, damit sie dort von den akkreditierten Journalisten und Journalistinnen abgerufen werden können. Die Daten werden auch auf das System „Radio“ zurückgespielt, da „KoKo“ bisher nur bei Ö1 in Verwendung ist. Die Daten gehen weiters an externe Kunden und befreundete Institutionen, z. B. österreichische Mediathek, die einmal am Tag konkrete Informationen über den vergangenen, den aktuellen und den nächsten Sendetag bekommt. Die Mediathek macht für eigene Zwecke einen Mitschnitt des gesamten Ö1-Programms und kombiniert dies mit den übermittelten Metadaten. Am Tag der Sendung, wenn der Content im entsprechenden „Digas“-Fach für die fertigen Ö1-Sendungen steht, wird sie von der Ö1-Sendeleitung per Drag-and-Drop aus dem „Digas“ in die entsprechende „KoKo“-Spielliste gezogen. Hier werden die Meta-Daten und das Sendungs-Soundfile erstmals direkt einander zugeordnet. Sobald die „Radiomax“-Spielliste aus dem „KoKo“ abgerufen und abgewickelt wird, ist die Sendung auch zur Archivierung bereit und wird mit einem Mausklick aus der Spielliste in das Archiv verschoben. Alle bisher eingegeben Meta-Daten werden mitexportiert. Nun wird nicht nur das Sendungs-Soundfile an sich archiviert, sondern auch in einem anderen Format, .wma etwa, weil das von allen Büro-PCs im Haus verstanden wird, so können alle digital gespeicherten Sendungen von jedem Büro-PC im Haus abgerufen werden. Redaktionelle Entscheidungen über Archiv-Ware werden nicht mehr dadurch getroffen, dass jemand zu Fuß ins Archiv geht, sich ein Band holt, in ein Studio geht, das Band in eine Bandmaschine einlegt und abhört, und bemerkt, dass es die falsche Sendung ist. Redaktionelle Entscheidungen können am Arbeitsplatz im Büro getroffen werden, eine sehr große Erleichterung. Das Archiv bekommt so auch eine neue Funktion. Das Archiv ist nicht mehr am Ende der Produktionskette als Registratur, sondern es wandert durch die starke Präsenz in die Mitte des Produktionsprozesses zurück. Angesichts der knapper werdenden Ressourcen in der Radioproduktion wird Archivware insgesamt wesentlich wichtiger werden in Zukunft. Vielleicht erreicht sie nicht die Wichtigkeit wie beim Fernsehen, aber doch wichtiger als bisher. Deshalb muss die Verfügbarkeit von Archivware verbessert werden. Archivware lässt sich auch mit einem Mausklick wieder dearchivieren, man bekommt das Soundfile mit einem Teil der Metadaten wieder ins „Digas“ zurück. Dort können Teile davon für neue Sendungen verwendet oder die ganze Sendung neu abgespeichert werden, um sie zu wiederholen.

### Gibt es durch die Digitalisierung der Radioverbreitung Änderungen?

In weiterer Zukunft schon. Das hat damit zu tun, dass die „KoKo“-Integration noch nicht vollständig ist, auch bei Ö1 nicht. Aber bis Sommer wird eingeführt: Ein neuer Arbeitsprozess um die AKM-Abrechnungen bzw. Abrechnungen mit Leistungsgesellschaften sicherzustellen. Bisher wird dies über ein externes Host-System gemacht und soll in das „KoKo“ integriert werden. Redaktionelle Bestückungen der einzelnen Sendungen durch Musikstücke, z.B. Guten Morgen Österreich, wo viel Musik von der CD kommt, werden innerhalb des „KoKo“-System gemacht und die entsprechenden Listen für die Leistungsgesellschaften auch innerhalb von „KoKo“ entstehen. Die müssen dann auch editierbar sein, da in Sendungen ja nicht nur Archivware verwendet wird, sondern auch weiterführende Rechte in der Abrechnung ausgewiesen werden müssen, z. B. Rechte die die Verlage betreffen oder Autorenrechte.

### Ist Digital Rights Management ein Thema?

Unter der DRM wird auch verstanden, dass man das digitale Material, im Wesentlichen Archivmaterial, in der Lage ist, so zu schützen oder zumindest so zu identifizieren, dass egal was damit passiert, egal wie es verbreitet, kopiert, umformatiert wird, die rechtliche Quelle, die Urheberschaft bestehen bleibt. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, dies zu erreichen. Bei Ö1 wurde ein Watermarking-System getestet, von Moha, ein österreichischer Hersteller. Das Ergebnis war qualitätsmäßig hervorragend. Das Soundfile wird so verändert, dass auch bei Umformatierungen eine zuvor hinterlegte Urheberschaft oder zumindest Hinweise auf die produzierende Anstalt bestehen bleibt. Z. B. auch bei Umkonvertierung eines Musi-Files in Mp3 bleibt das Watermark bestehen. Drei bis vier Formatwandlungen sind möglich. Das Problem bei der Einführung eines solchen Systems besteht darin, dass der Einsatz des Systems einen neuen Arbeitsprozess erfordert. Der Watermarking-Prozess lässt sich nicht einfach an die Abwicklung oder Produktion anschließen. Die erforderliche Bearbeitungszeit bzw. –spielraum ist im Moment nicht vorhanden. Deshalb wurde das Audiowatermarking noch nicht eingeführt. Das Handling von Nutzungsrechten beim Radio ist sehr wichtig, es hängt sehr von der Eigenverantwortung des einzelnen Radiomitarbeiters ab. Grundsätzlich ist das digitale Archiv für alle Benutzer offen, derzeit. Jede Audioworkstation innerhalb des ORF kann mit einem grundsätzlichen Zugriffsrecht auf alle sendungsfähigen Files zugreifen, sie downloaden und für eine Sendung verwenden. Diese Annäherung ist eigentlich unüblich, auch verglichen mit vergleichbaren Rundfunkanstalten. Der Hintergrund dazu: Die technische Möglichkeit, ein bestimmtes File aus dem Archiv zu laden und weiter zu verwenden, schließt ja gleichzeitig die Verantwortlichkeit eines jeden Sendungsgestalters mit ein, beim Schreiben der AKM-Abrechnung genau Auskunft zu geben, welche Rechte in welcher Weise von der Sendung berührt werden. Wenn jemand einen Teil aus einer anderen Sendung verwendet, wo er selbst kein Autorenrecht hat und es über das Zitat hinausgeht, so wird er mit seiner neuen Sendung rechtopflichtig. Das ist jedem Mitarbeiter, jeder Mitarbeiterin im Haus klar. Wenn bei der Abrechnung der neuen Sendung dies unberücksichtigt bleibt, kommt es zu Problemen. Dann ist

man dran. Ein anderer Gesichtspunkt: Wir gehen an sich davon aus, dass Material, dessen Rechte zur Gänze beim ORF liegen, auch wirklich in diesem Sinne verwendet werden können. Material das dem ORF gehört, gehört ihm auch und nicht mehr einem einzelnen Mitarbeiter, der dieses Material erstellt hat. Ein Beispiel: Ein Schriftsteller stirbt. Die Kulturredaktion plant einen Nachruf für 16:30. Es wird Material aus dem Archiv zusammengesucht. Für den Nachruf hat der zuständige Redakteur einen Teil der Sendung „Tonspuren“, die schon vor längerer Zeit gelaufen ist, verwendet. Die Sendung „Tonspuren“ wurde über ein Autorenhonorar abgerechnet. Der Autor des Features hat darauf Rechte, die nicht zur Gänze abgegolten wurden. D.h. in so einem Fall, dass für den Teil von „Tonspuren“ der für den Nachruf verwendet wurde, ein Wiederholungshonorar fällig ist, wenn die Wiederholung über das Zitat hinausgeht. Der Autor der „Tonspuren“ hat zufällig mitbekommen, dass ein Teil verwendet wurde und hat sich aufgeregt. Einerseits zu Recht, weil ihm ein Autorenhonorar zusteht, andererseits muss man auch sehen, dass es bei einer solchen Angelegenheit auch Chancen gibt. Der Schriftsteller stirbt, es gibt einen Nachruf, und in dem Nachruf, wo ein Interview aus dem Features „Tonspuren“ verwendet wird, verweist man darauf, wann eben dieses Feature im aktualisierten Programm gesendet wird, z. B. Freitag Spätabend. Es ergibt sich eine WinWin-Situation für Redakteur und Sender. Solche Workflows sind keine technische Frage, sondern eher eine Sache, die in die Köpfe der Mitarbeiter hinein muss. Man muss sich einander zuarbeiten. Hinweise auf andere Sendung sind kein Beweis der Gnade, sondern integraler Bestandteil der Radioarbeit. Man muss vernetzt arbeiten, dann wird man Erfolg haben.

#### Wie stehen Sie zur Digitalisierung der Mittelwelle, des Auslandsdienstes?

Bei der digitalen Ausstrahlung der Programme auf Mittel- oder Kurzwelle ist man sehr zurückhaltend. Man ist von der technischen Umsetzbarkeit nicht überzeugt. In Moosbrunn gibt es einen Kurzwellensender des ORF, wo eine Zeitlang versuchsweise das Ö1-Programm digital ausgestrahlt wurde. Die technische Qualität ist sehr bescheiden. Man beobachtet Entwicklungen genau, man ist auch in der Lage, schnell zu handeln, derzeit aber hat die digitale Ausstrahlung keine Dringlichkeit. Die Vision wäre bestechend, mit dem Auto, digitaler KW-Empfänger inklusive, von Wien nach Hamburg oder Neapel zu fahren und ich höre die ganze Zeit Ö1. Das ist aber aufgrund der Topografie des Landes und der verfügbaren Geräte nicht möglich. Man wird niemals eine Verbreitungsart wählen, wo man Qualitätsmängel zulässt, die das Publikum von Ö1 nicht gewöhnt ist. Andererseits werden digitale Zusatzdienste im UKW-Bereich verstärkt. Über die RDS-Funktion kann man Verkehrsmeldungen auch optisch darstellen, Senderinformationen weiterleiten. Die bestehende Analogverbreitung wird mit digitalen Features aufgefettet.

---

Wie sehen Sie die Möglichkeit zur Einflussnahme auf die Art der Ausstrahlung in Zukunft?

Die ORS ist eine ORF-Tochter. Der ORF ist auch Mehrheitseigner, trotz des neuen Investors, der bei ORS eingestiegen ist. Wir erwarten keine grundsätzliche Änderung der Distributionspolitik. Der neue Investor hat ja technisch gesehen auch die gleichen Interessen wie der ORF:

Angesichts des Bescheides der RTR an die ORS, der Radio in DVB-T keine Wichtigkeit einräumt, sehen Sie einen Zeithorizont für die Digitalisierung des Hörfunks?

Wir haben es nicht eilig. Angesichts der Entwicklung in Deutschland, war die Einführung des Digital-Radios dort ein schreiender Misserfolg. In Norddeutschland werden fünf Radio-Programme digital ausgestrahlt und die Publikumsresonanz ist gleich null. Es gibt Länder, wo es besser läuft, England und Dänemark etwa. Aber die Killerapplikation, die rechtfertigt, für den Haushalt und das Auto ein digitales Empfangsgerät anzuschaffen, gibt es derzeit nicht. Timeshift ist auch nicht so interessant. Die Leute wollen Radio hören und nicht Radio schauen, und nicht technisch herumspielen. Das Radio, vor allem die ORF-Sender außer Ö1 und die kommerzielle Konkurrenz mit wenigen Ausnahmen, ist natürlich ein Begleitmedium. Es soll möglichst wenig stören. Dies trifft vor allem Kommerz-Radios. Daraus folgt, dass alles was digitales Radio bieten kann, ein Publikumbild erfordert, dass von dem eines Begleitmediums abweicht, ein wichtiger Punkt in der Analyse des Misserfolges des Digitalradios. Das Digitalradio spricht/bietet Features an, die die Leute entweder nicht brauchen, nicht wollen, oder zumindest das Bedürfnis nicht so groß ist, sich dafür einen bzw. mehrere Empfänger um mindestens €80,- zu kaufen. Radio soll zu einem Aktiv-Medium gemacht werden, aber es funktioniert nicht. Es gibt Gebiete außerhalb Europa wie China, wo digitales Radio in hohem Maße produziert und akzeptiert wird, der Unterschied ist aber, dass es da keine Konsumkultur bezogen auf den Radiokonsum gibt. Dort ist es natürlich viel leichter, eine neue Technologie auf dem Markt zu etablieren. Dort wurde lange Zeit auf Mittel- oder Langwelle gehört, plötzlich kommt Digital-Radio auf DAB und wird zur Killerapplikation. Bei unserem gesättigten UKW-Stereomarkt ist so eine fundamentale Änderung nicht so einfach durchzuführen. Das ist auch in absehbarer Zeit nicht zu erwarten.

Wie hören Sie in 6 Jahren Radio?

Für mich persönlich wird sich nicht allzu viel ändern. Ich höre wenig Radio zu Hause, ich höre immer Radio im Auto, sehr viel Radio im Büro. Radio wird aus dienstlichen und beruflichen Gründen verfolgt. Ändern wird sich in Zukunft, dass ich viel mehr versäumte Sendungen als .mp3-Dateien in der Straßenbahn vom Handy hören werde. Auch beim Autofahren werde ich mehr Sendungen nachhören. Radios werden die Möglichkeiten haben, auch .wma's von mobilen Datenspeichern abzuspielen.

Gibt es RDS-Funktionen oder andere Funktionen, die sie sich für das Radio wünschen würden?

Sendungsbezogenen Daten können über „Radiomax“ in weiterer Folge auch ausgestrahlt werden. Das wurde bisher nur in geringen Maß umgesetzt, weil aus produktionstechnischen Gründen nicht viel mehr möglich ist. Bei sogenannten gebauten Sendungen können wir aus dem „Radiomax“ automatisiert nur eine Information über die gesamte Sendung anbieten. Wenn aber jetzt innerhalb der Sendung verschiedene Wort- und Musikbeiträge sind, dann ist es derzeit nur unter hohem Zusatzaufwand möglich, mehr Detailinformationen zu den Beiträgen auszugeben. Auch da stellt sich die Frage, wie viele Leute brauchen das wirklich? Man weiß wie es geht, wir können es machen, aber es ist für uns mit Aufwand verbunden. Angesichts der Gesamtsituation und den Sparzwängen stellt sich bei all solchen Entscheidungen die Frage, profitiert ein ausreichend großer Teil des Publikums von diesen Neuerungen oder nicht? Diese Neuerungen betreffen wahrscheinlich nur wenige Freaks, aber die Masse des Publikums kann damit derzeit nichts anfangen. Es soll nicht heißen, dass sich das in drei bis fünf Jahren ändert. Publikumserwartungen an das Programm können sich ändern, so kann dann auch möglicherweise der Mehraufwand in Kauf genommen werden.

Danke für das Gespräch.

**Interview mit Ing. Alfred Grinschgl, Geschäftsführung Fachbereich Rundfunk, RTR GmbH****Datum: 17. Mai 2006**

Die RTR GmbH ist zuständig einerseits als Geschäftsstelle für die zuständigen Behörden, auf der Telekom-Seite die Telekom-Kontrollkommission und auf der Medienseite die KommAustria. Aufgabe der KommAustria ist es, die Vergabe von Zulassungen für PrivatRadio und PrivatTV, Rechtsaufsicht darüber und das gesamte Frequenzmanagement in Österreich. Letzteres auch für die öffentlich-rechtlichen Sender in Österreich, analog und digital. Schließlich macht die KommAustria auch Werbebeobachtung, werbliche Sendungen in Radio und Fernsehen. In all diesen Aufgaben stehen Mitarbeiter der RTR der KommAustria helfend zur Verfügung. Die RTR verwaltet selbstständig den Digitalisierungsfonds, zurzeit jährlich 6,75 Mio. Euro und den Fernsehfilmförderungsfonds mit 7,5 Mio. Euro – damit werden Produzenten unterstützt.

Gibt es neue Aufgaben für die RTR?

Die beiden Fonds seit Anfang 2004 und heuer mit 1. Juli bekommt die KommAustria die Aufsicht über die Verwertungsgesellschaften.

Zählt Internetradio auch in Ihren Bereich?

Internet fällt teilweise in den Telekommunikationsbereich, nicht mein Bereich. Bei Radio geht es um beschränkte Zulassungen im funktechnischen Bereich.

Können Sie die Entwicklung beschreiben, an deren Ende der ORS-Bescheid zur Errichtung eines Multiplex an die ORS stand?

Dafür ist die KommAustria zuständig. Im Mai 2005 wurde die Ausschreibung platziert, das Ende der Ausschreibung war am 1. September 2005. Es gab nur einen Bewerber, die ORS GmbH. Ein weiterer Bewerber aus dem Telco-Bereich war im Gespräch. Der Antrag entsprach den gesetzlichen Kriterien, wurde verhandelt und im Februar die Zulassung erteilt. Es gab keine Beeinspruchung. Die ORS hat nun die aktive Umsetzung der Fernsehdigitalisierung begonnen und wird am 27. September 2006 starten für 70 % der österreichischen Haushalte. Dieser Roll-out Plan läuft bis 2010.

Wie ist man zu dem Inhalt des Bescheids gekommen? Viele Radiomacher waren etwas verwundert über die untergeordnete Rolle, die das Radio dabei spielt?

Ich weiß nicht, ob man da wirklich überrascht war. Gestern war der Verband der Privatsender hier, natürlich prüfen die auch eine Teilnahme bei DVB-T, dies hat mit erheblichen Kosten zu tun und möglicherweise mit einer sehr geringen Reichweite. DVB-T ist nicht das klassische Verbreitungs-

medium für Radio. 50 % der Radiokonsums in der jüngeren Bevölkerung passiert im Auto, und das ist schwierig mit DVB-T. Es ist ja kein Verbot von Radio über DVB-T, aber auch kein besonderer Auftrag. Wenn zuwenig Datenraten auf dem Multiplex verkauft werden, ist Radio möglich.

#### Sehen Sie dann eher DAB in Österreich als möglichen Weg?

Die eigentliche Radio-Digitalisierung könnte mit DVB-T begonnen werden, wie es in Großbritannien der Fall war, aber ich meine, dass hier Verbreitungstechniken wie DAB, DRM, DMB oder HD Radio, also IBOC in Frage kommen. Zurzeit gibt es große Hindernisse, Radio digital auszustrahlen: Die Radiomacher haben kein Geld, können nicht investieren. Sie sehen kaum Vorteile in der digitalen Verbreitung gegenüber einer analogen Verbreitung. Es ist nicht klar, welches der Übertragungsverfahren für unser Land relevant werden wird. Zum Unterschied in Deutschland: Norddeutschland setzt auf DRM, Süddeutschland DAB. Viele Millionen wurden investiert in die flächendeckende Verbreitung von digitalem Radio, ohne dass es jemand wirklich nutzt. Das wollen wir der Republik Österreich und damit dem Steuerzahler ersparen, dass wir hier Millionen investieren in etwas, was niemand hört. Die Gerätehersteller sind nicht soweit, die Autohersteller rüsten ihre Fahrzeuge noch nicht mit digitalen Empfängern aus. Das sind alles Komponenten, die man braucht, um zu einer ordentlichen Verbreitung zu kommen. Nur eine gute Verbreitung in der Luft zu haben, ist zu wenig.

#### Es gibt also auch keinen Zeitplan, wie wird die Entwicklung verfolgt?

Wir schauen uns das mindestens einmal monatlich an, auch mit Privatsendern hat man das besprochen. Es wird im Herbst gemeinsam mit den Privatsendern und ORF eine Tagung geben zum Digitalen Radio, zu den verschiedenen Ausblicken und technischen Varianten usw. Wir stellen uns dem Thema regelmäßig aufs Neue, wenn wir sehen würden, es wird relevant, würden wir den „Schalter“ umlegen und fahren auch in Österreich los. Das können wir jederzeit tun. Die Leute der KommAustria und der RTR sind auch auf den internationalen Konferenzen und bekunden das österreichische Interesse zu einer großflächigen ausreichenden Versorgung Österreichs mit z. B. DAB. Das Interesse ist hergestellt, ORF betreibt DAB-Tests in Wien und Tirol.

#### Man wartet ab?

Wenn die Industrie entsprechende Geräte liefert, wenn Kunden es kaufen, wenn die Autos diese Radios haben, wenn die Rundfunkveranstalter sagen, wir brauchen das, es hat neue Features, neue Leistungen, dann steigen wir sofort ein. Und würden auch Geld investieren aus unserem Digitalisierungsfonds in Testversuche. Weil die Gelder sind ja nicht nur fürs Fernsehen vorgesehen, wohl auch fürs Radio.

Man befindet sich dann aber in einem Kreis. Das Angebot wartet auf die Industrie, die Industrie wartet auf das Angebot? Wer macht den ersten Schritt?

Wir sicher nicht. Wenn wir den ersten Schritt machen, kommen sehr hohe Aufwendungen auf uns zu.

Wie hören Sie in 6 bis 10 Jahren Radio?

Die kommenden fünf Jahre kann man relativ gut voraussagen. In sechs bis zehn Jahren kann ich mir gut vorstellen, dass ich dann digitales Radio empfangen. Die Nutzungsform wird sich nicht allzu stark ändern.

Haben Privatradios Ideen, was man per Digitalradio zusätzlich anbieten kann? Weil man muss dem Kunden ja Mehrwert bieten, damit er umsteigt?

Das ist ja die große Frage in Deutschland und vielen anderen Radios gewesen, was ist wirklich der Mehrwert? Ist es so eine tolle Musik? Mag sein. Mehrwert muss man sich in Wahrheit schon stellen. Man kann mehr Programme anbieten, es Zahl der analog empfangbaren Programme ist allerdings auch sehr hoch. Ich kann dann schon dreimal soviel Radioprogramme anbieten, nur ist die Frage, wer finanziert die Programme? Die Vorteile sind nicht wirklich bekannt. Es wäre ein klassischer Umstieg, so wie früher von MW auf UKW.

Welche Rolle spielt die Digitale Plattform Austria dabei?

Die Digitale Plattform Austria wird sich ab sofort stärker für digitales Radio interessieren. Bei der Vollversammlung in Linz wurde das verkündet. Für die Fernsehdigitalisierung wurde mehr oder weniger der Stab an die ORS übergeben und wir verteilen nur noch Förderungen. Weitere Aufgaben sind Kabel- und Satellitendigitalisierung und Radio. Wir werden uns ab dem heurigen Herbst massiv für das digitale Radio engagieren.

Danke für das Gespräch.

**Interview mit Dr. Heinz Haller, Rechtsabteilung ORF Wien****Datum: 9. Mai 2006**Wie hat sich ORF Wien bzw. Radio Wien positioniert?

Wir arbeiten bi- bzw. trimedial. Wir sind die Einzigen im Funkhaus, die auch Fernsehen machen, Wien Heute kommt 364mal im Jahr, außer am Heiligen Abend. Wir haben eine Online-Redaktion, eigenes Marketing, und eine Programm-Wirtschaft. Wir sind ein autonomes Landesstudio im Funkhaus. Wir sind ein Grostadtradio in Wien. Im Gegensatz zur Positionierung etwa von Radio Niederösterreich oder Burgenland versuchen wir hier die doch der etwas urbaneren Zielgruppe näher zu kommen. Wir stehen in der Flottenstrategie des ORF Hörfunk zwischen den Landesradios auf der einen Seite und 3, FM4 auf der anderen Seite. Unsere Zielgruppe ist 35+. Diese etwas andere Ausrichtung des Landesradios hängt mit der Befindlichkeit der Großstadt zusammen. Neben mehreren Konkurrenten, Mitbewerber, Marktbegleiter zielt besonders Radio Arabella in unsere Zielgruppe.

Gabs im Sendeablauf große Änderungen in letzter Zeit? Digitalisierung der Produktion ist ja schon länger durchlaufen, aber mittelfristig?

Mittelfristig nicht, es gibt natürlich laufende Adaptierungen in der Produktion. Es gibt Neuerungen in den Abläufen genauso in der Rundfunktechnik als auch im Bereich der Heim- und Unterhaltungselektronik. Das merkt man natürlich, dass das Equipment im Bereich Studioteknik, Tontechnik natürlich laufend adaptiert wird, um sich an die Marktgegebenheiten anzupassen. Der nächste große Schritt ist der Umbau unserer Radiostudios. Wir versuchen ein neues Radiostudio an das bestehende anzudocken. Diese Erneuerungszyklen müssen von der zentralen Technik-Direktion des ORF gesteuert werden. Weil jeder will natürlich möglichst bald dran kommen, aber die verfügbaren Ressourcen sind natürlich beschränkt. Heuer sind wir dran, wir haben gerade einen Testbetrieb und im Lauf der nächsten Monate, spätestens Herbst, wir das neu eingerichtet sein.

Die Fernsehausstrahlung wird ja in den nächsten Jahren digital, gibt es für das Radio schon einen Zeitplan?

Es gibt einen Zeitplan. Wir sind aber als Landesstudio da nicht an vorderster Front. Wir sind darauf angewiesen, was die Geschäftsführung des Unternehmens an Zeitrastern vorsieht. Es gibt natürlich immer wieder Sitzungen der technischen Leiter und der Landesdirektoren. Es gibt Projektgruppen, die im ORF-Zentrum am Kniglberg angesiedelt sind und für das ganze Unternehmen tätig sind. Einen genauen Zeitplan kann ich ihnen diesbezüglich nicht anbieten.

Wie sieht bei Internetstreams die Urheberrechtssituation aus, wenn z.B. ein Konsument das Programm aufzeichnet?

Grundsätzlich ist es so, für private persönliche Nutzung sind diese Möglichkeiten gegeben, sehr vereinfacht ausgedrückt. Wenn man das in irgendeiner Form einer größeren Öffentlichkeit bekannt machen will oder in irgendeiner Form kommerziell verwertet werden soll, das ist problematisch und grundsätzlich unzulässig. Außer der Nutzungsberechtigte, sprich der Urheber bzw. Leistungsberechtigter gibt sein Einverständnis dazu. Dieses Einverständnis wird halt meist entgeltlich sein. Zusätzlich sind hier ja Verwertungsgesellschaften betroffen, z.B. die Leistungsschutzgesellschaft LSG unter dem Dachverband der IFPI Austria versucht da eine Wahrnehmung der Rechte für die Rechteinhaber aus der Musikindustrie tätig zu werden. Da geht's um Downloads, wo Rechteinhaber um ihre Tantiemen gebracht werden.

Also im Grunde ist die Situation einem CD-Kauf im Handel ähnlich, die auch für den privaten Gebrauch gedacht ist und die kommerzielle Verwendung untersagt ist.

Das kann man so sagen. Wenn sie ihre CDs brennen und diese dann zum Verkauf anbieten, kann es sein, dass sie da Probleme bekommen.

Wurde dann im Bereich DRM, im speziellen Watermarking schon etwas unternommen?

Also bei uns vor Ort nicht. Sie müssen sich das so vorstellen, wir sind eine operative Dienststelle. Es gibt auch in den wenigsten Landesstudios Juristen, die als solche tätig sind. Wien ist also auch diesbezüglich anders. Aber die strategischen, planerischen Grundsatzentscheidungen fallen natürlich im Zentrum. Bei den Herren von der technischen Direktion sind sie da an der richtigen Adresse. Dort wird die mittel- bis langfristige Policy vorgegeben und wir sind die operative Stelle, die das umsetzt.

Wie sehen die Herausforderungen des Hörfunks in Zukunft aus?

Die Herausforderungen gehen einerseits wie überall in Richtung Synergieeffekte, sprich Möglichkeiten der Kosteneinsparung zu finden. Letztlich wenn man schon die Einnahmen nicht erhöhen kann, dann versucht man halt die Ausgaben zu minimieren oder zumindest zu plafondieren, damit die Personalkosten nicht laufend steigen, damit der Personalstand nicht steigt, damit Sachkosten, Technikkosten, Rechtekosten planfondiert werden. Das betrifft das Geld, dass man in die Hand nehmen muss um Filmpakete einzukaufen gleichmaßen wie das Geld für Sportrechte, Bundesliga, Formel 1. Ebenso betrifft das natürlich technische Neuerungen. Das sind alles sicherlich sehr wünschenswerte Dinge, die am Markt erhältlich sind, die Frage ist nur, ob man sie sich auch leisten kann. Man könnte sich jede Woche etwas neues kaufen, aber das tut man nicht. Es kann natürlich sein, dass man überlebt, wenn man auf das falsche System setzt. Das kann solch ein großes Unternehmen wie der ORF, der sich noch dazu zur Hälfte über Rundfunkgebühren finanziert, nicht tun. Der ORF ist zur Sparsamkeit, Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit verpflichtet. Die Geschäftsführung wäre dafür genauso haftbar wie der Stiftungsrat.

D.h. bei der Digitalisierung der Radioverbreitung kann man sich noch etwas Zeit lassen und beobachten, wie sich der Technologie-Konflikt in Deutschland etwa entscheidet. Inwiefern ist man an Vorgaben der EBU gebunden?

Der ORF ist ein Mitglied der EBU. Da gibt es Empfehlungen, die entfalten keine normative Kraft, es gibt keine Sanktionen. Es gibt Panels wo man sich verständigt. Wenn in Arbeitsgruppen etwas beschlossen wurde, sollte man sich daran halten. Deshalb schließt man sich ja in derart internationalen Interessenvertretungen zusammen.

Werden sich Ihre Radiogewohnheiten ändern?

Das denke ich sehr. Sie haben das Streaming angesprochen, Podcasting und Ähnliches. Das ist natürlich eine Entwicklung die im Kommen ist. Wir haben ja vor nicht allzu langer Zeit [iptv.orf.at](http://iptv.orf.at) ins Netz gestellt. Immer mehr Menschen wissen auch, was darunter zu verstehen ist. Als die SMS-Technik auf den Markt gekommen ist, hat man gesagt, was für ein Unsinn. Das ist viel zu umständlich. Der Siegeszug des SMS um die Welt ist ja aktenkundig. Wenn vielleicht jetzt Leute sagen, wozu brauche ich den Computer zum Fernsehen oder wozu brauche ich meinen PC zum Telefonieren. Diese Konvergenz, die seit Jahren angesprochen wird, wird noch stärker werden. Insofern wird sich das Radiomachen ändern müssen. Da man sich Radio ja weltweit im Netz anhören kann und auch OnDemand, NearOnDemand-Dienste immer verbreiteter werden, weil man nicht ständig live zuhören kann. Man programmiert sich immer mehr. Man bringt sich auch immer mehr selber ein, Stichwort Interaktivität. Da denke ich kommt einiges auf uns zu, auch diese Zusatzdienste, Zusatzinformationen, EPG usw. Die klassische Gegenmeinung dazu, die Unterhaltungselektronik, wo Radio und Fernsehen hingehört, ist auf Passivität ausgelegt. Man setzt sich in den Sessel, linke Seite Bierflasche, rechte Seite Chipspaket und konsumiert, und möchte nicht interaktiv mit irgendwelchen Fernbedienungen umschalten. Man möchte auch beim Radio berieselt werden, weil man ohnedies den ganzen Tag den PC vor sich hat. Die Grenzen dazu sind verschwimmende. Es ist ja nicht so, dass man nach der Arbeit den PC ausschaltet und dann offline ist. Man schaltet zuhause auch wieder den PC ein, Organizer, Handheld, PDA etc ein und ist erreichbar. Die Konvergenz und technologische Entwicklung haben in den letzten Jahren eine enorme Beschleunigung erfahren und wird einen gewaltigen Einfluss auf das Radiomachen an sich ausüben. Die Frage ist nur in welche Richtung. Wie wird die Erwartungshaltung bzw. das Konsum- und Nutzerverhalten in ein paar Jahren aussehen? Das weiß man noch nicht. Dieses Einklinken in das Programm, z. B. Votings für Rundfunkprogramme – Dancing Stars – wird in Zukunft wichtiger werden, egal ob mit Handy, PC oder Fernseher bzw. Radio, Querverbindungen zwischen Radio und Web. Z. B. „nähere Informationen dazu unter [wien.orf.at](http://wien.orf.at)“. Dann hat man diese Links zu Bereichen, wo es auch immer wieder darauf ankommt, Hörer, Seher zu binden. Er will wissen, wann dieses oder jenes auf Sendung war, wo kann er die Karten bekommen, denken sie an CharityTV und CharityRadio...

Kann man sich auch vorstellen, verschiedene Radio-Channels zu machen, wo man dann verschiedene Schienen bedient?

Das denk ich schon. Wir haben seit 1. Mai ORF Sport Plus. TW1 ist auch neu strukturiert aufgrund der Gesetzesänderung und der eindeutigen Beauftragung mit Inhalten, die bisher nicht so klar waren. Diese Unterchannels, egal ob nur Service-Charakter oder auch Content, Spartenkanäle, Servicekanäle, Zusatzinformationen, kostenpflichtig oder auch nicht - es gibt immer die Frage, ob man auch bereit ist, zusätzlich etwas zu bezahlen. Z. B. Chello – alles aus einer Hand – nur man zahlt halt dann trotzdem je mehr man davon in Anspruch nimmt.

Gibt es auch von Radio Wien Podcasts?

Nein gibt es noch nicht. Wir verfolgen die Entwicklung bei Ö3. Wir sind in Kontakt mit der Online-Direktion. Wir haben User-Foren, Podcasts noch nicht. Ist auch einer Frage der Zielgruppe, wir sind der Meinung, das ist eher für Ö3 und FM4 Publikum interessant. Kann aber auch kommen.

Danke für das Gespräch.

**Interview mit Prof. Wolf Harranth, Kurator Dokumentationsarchiv ORF****Datum: 31. Mai 2006**Wie würden sie die Entwicklung des Dokumentationsarchivs beschreiben?

Wir starten bei ROI, Auslandsdienst des ORF. Der Nachlass eines Hörers war der Beginn. QSL: Funkamateure bestätigen den Empfang durch den Austausch einer Visitenkarte, wo die technischen und persönlichen Parameter des Empfangs enthalten sind. Rundfunkstationen machen QSL auch. Parallel dazu Korrespondenzen, Programme, Zeitschriften, Fotos, Zeitungen, Fachbücher bekommen, geerbt. Größte Einrichtung dieser Art weltweit, ca. 6 Mio. Objekte. Der Schwerpunkt hat sich nach der Schließung von ROI und dem Verlust der QSL-Menschen auf das Dokumentationsmaterial verlegt. Im Staatsarchiv gibt es den größten Wissensschatz, aber keine Findemittel dazu, weil dort nach Abteilungen, Aktenzeichen abgelegt, und das bei 52 Regal-km<sup>2</sup>.

Wir bauen im Audiopool ein medienrelevantes Ton- und Bildarchiv auf, wo alle Mediensendungen der vergangenen 50, 60 Jahre aufliegen.

Wie beschreiben sie die Entwicklung des Radios in Österreich?

Radio und die Entwicklung davon war immer von der politischen Situation abhängig.

Am Beginn war Radio Hekaphon auf Welle 600, 1923/1924. Mit zwei Masten, einer Langdrahtantenne – ein einfachster Sender auf Mittelwelle.

Daraus entwickelte sich die RAVAG mit dem Stubenringsender in Wien. Später kam die für die damaligen Verhältnisse Großsenderanlage auf dem Rosenhügel. Mangels Alternativen gab es Nebenwellensender in Graz, Salzburg, Innsbruck, Vorarlberg. Diese waren Nebensender d.h. sie übernehmen das zentrale Programm – kein Ballempfang – sondern als Ringleitung ausgeführte 4-Draht-Leitungen. Auch für die internationalen Dienste hatte man 4-Draht-Leitungen.

Das erste Alternativprogramm kommt aus der Steiermark, aus Graz. Einer der Grundfinanziers, der Initiatoren der RAVAG war der damalige LH der Steiermark, Herr Rintelen. Das Radio ist bis dahin stationär, nur was im Studio gesprochen wird, geht auf Sendung, oder man baut beispielsweise in einem Konzerthaus eine Mikrofonanlage auf, 4-Draht-Leitung der Post zum Studio.

Man kommt auf die Möglichkeit der Kurzwelle, da ist Österreich Pionierland. Man hat einen Versuchssender im 49m-Band am Rosenhügel. Wenn wir diesen Sender in ein Auto stellen, den Empfänger ins Funkhaus (damals Johannesgasse) stellen, dann könnte man vom fahrenden oder parkenden Auto Sendungen über Kurzwelle übertragen. Heute würde man das Feeder nennen. Das Radio wird beweglich, der Reportagewagen ist erfunden. Man konnte aber noch nicht aufzeichnen. Schallplattenschneidegeräte wurden herumgefahren. Wieder eine Pioniertat: die Verwendung des tönenden Papiers. 1929 erster Tonfilm. Man verwendet Film und lässt das Bild weg, Methode der Aufzeichnung. Man kann also vor Ort aufnehmen und zeitversetzt wiedergeben. Man kann aber auch Live-Sendungen machen, so ist die Kurzwelle ins Spiel gekommen.

Errichtung der Großsenderanlage auf dem Bisamberg, der gigantische Durchbruch was die Reichweite betrifft, auf Mittelwelle. Danach kommt der Aufbau des eigenen Funkhauses. Der Rundfunk verliert seine Unschuld, Ständestaat. Der Nazi-Rundfunk beginnt mit Propagandasendungen nach Österreich auf Mittelwelle u. Kurzwelle. Darauf reagiert die österreichische Regierung mit eigenen Programmen, die über das einzige Radio-Vehikel, die RAVAG, ausgestrahlt werden. Große Zäsur 1938 – 45. Reichrundfunkgesellschaft, dem Herrn Hitler ist Wien nicht besonders sympathisch, weil keine großen Erfolge gehabt. Baldur von Schirach wirkt als selbsternannter Kulturpapst in Kulturhauptstadt Wien, in Wahrheit hängt der österreichische Teil vom Rundfunk an Stuttgart und München. Es wird eine einzige Anlage errichtet am Dobel bei Graz, die schon im Hinblick auf den bevorstehenden Krieg den gesamten Balkanraum abdecken konnte. Sender Belgrad, Lilly Marlen und dergleichen.

1945 sprengen die abziehenden deutschen Truppen den Sender auf dem Bisamberg. Wir haben ein Jahrzehnt Besatzungsrundfunk, vier Sendegruppen in den vier Besatzungszonen. Die Arbeit beschränkt sich auf die Verwendung der vorhandenen Anlagen, Ausnahme Wien: Mit Behelfsantennen wurde auf Mittelwelle vorerst eines, später zwei Programme ausgestrahlt. Wobei die RAVAG ein Doppelleben hat. Einerseits ist sie der Sender der russischen Besatzungsmacht, andererseits das öffentliche Sprachrohr des österreichischen Rundfunkwesens.

Und gerät bedingt durch den kalten Krieg unter zunehmenden Druck mit der Sendergruppe Rot-Weiß-Rot, Salzburg und Wien. Die Sender aus den anderen Besatzungszonen errichten auch Sender in Wien. Blue Danube Network – amerikanischer Sender. In Österreich ist man nicht Herr der eigenen Wellen und überlegt, welche Alternativen es gäbe. Man wendet einen typisch österreichischen Trick an, alle Abkommen dieser Zeit beziehen sich auf die Mittelwelle. Also baut man ein übergreifendes UKW-Netz auf, in anderen Ländern gibt schon länger UKW. So hat die österreichische Post, die österreichische Regierung mit diesem Ausbau das Besatzungsstatut ausgehebelt. Dieser Aspekt wird in den wissenschaftlichen Arbeiten vernachlässigt. Die Besatzungsmächte hatten ursprünglich vor, ein einheitliches österreichisches Rundfunk-System zu schaffen, konnten sich aber nicht einigen. Gegen Ende der Besatzungszeit wird wohl erkannt, dass sich die Partikularität im Rundfunk nicht wahren lässt, es kommt zu immer mehr Rundsendungen, die man in ganz Österreich empfangen kann. Zwischen 1953 und 1955 werden diese alten Strukturen aufgelöst und es entsteht der österreichische Rundfunk. Das ist auch der Punkt, wo die Kurzwelle wieder einsetzt. Sie war vorher nur dazu da, aus Wien hinaus überhaupt erreichbar zu sein. Wie hätte man sonst über Mittelwelle im Osten oder Westen des Landes etwas hören können. Jetzt beginnt man sogar mit einem kleinen Auslandsdienst auf Kurzwelle. Wir sind mitten in der großen Koalition, der ORF „versumpert“ mehr oder weniger. Dies betrifft nicht den technischen Ausbau, der geht eigentlich gut weiter, aber ungezielt. Rundfunkvolksbegehren, Ära Bacher eins.

Großer Umbruch auf technischem Gebiet. Der ORF wird als modernes Instrumentarium entwickelt, die Landesstudios werden errichtet. Das Sendernetz wird ausgebaut. Es wird wirklich groß gearbeitet, investiert, mittlerweile ist auch das Fernsehen im Haus.

Auslandsdienst auf KW umfasst nun auch Langwelle/Satellit und Kabel und später eingestellt. Einführung der Kabelversorgung im Ballungsraum Wien. Wien war lange Zeit hinter Los Angeles die Stadt mit dem am dichtesten ausgebauten Kabelnetz der Welt. Aufkommen von Sat-Empfang.

Wie kommt es dann, dass im Moment die MW-Rundfunklandschaft nicht mehr so ausgeprägt ist?

Dafür gibt es mehrere Gründe, technische, inhaltliche und politische. Irgendwann gab es eine EU-Richtlinie, dass das gleiche Programm nicht über verschiedene Medien ausgestrahlt werden sollte. Danach hat man sich sehr stark gehalten. Da Österreich UKW-vollversorgt ist, hat man sich MW gespart. Bisamberg ist innerhalb von 14 Tagen aufgrund der Entscheidung eines neuen Intendanten begründet mit Sparzwängen eingestellt werden. Im Grund eine sehr kurzsichtige Angelegenheit.

UKW hat Vollversorgung, bessere Tonqualität, und Stereophonie, man hatte noch kein Vertrauen in alternative Mittelwellentechniken. Aus heutiger Sicht kurzsichtigstes Denken, dass man die Möglichkeiten der Mittelwelle nicht zu nutzen verstanden hat. Die Langwelle ist obsolet geworden, ein Relikt aus den 20er Jahren. Langsam erkennt man wieder, die Mittelwelle ist ein Lokal/Regionalmedium, das sich komplementär ideal eignet. Es wäre z.B. jetzt kein Problem, die Integration von Ausländern mit einem Medium voranzutreiben, das wirksamer ist als jede Volkshochschule, wo eine muslimische Frau nicht gehen darf, wenn es der Mann nicht gestattet.

Wir haben aber das Mittelwellennetz abgebaut, wir haben die Sender größtenteils abgebaut und jetzt kommt man drauf, dass man über DRM digitale Mittelwelle machen kann. „Das Kind ist im Brunnen“. Die Aufbaukosten sind natürlich unheimlich hoch, das war ganz eindeutig ein Versäumnis.

Solange die Sendetechnik eine höchstqualifizierte Abteilung war, in der höchst qualifizierte Personen, ausschließlich Experten, tätig gewesen sind, war auch der Weitblick, die Bandbreite gegeben. Als dann die Politik mitgemischt hat, als dann auch ein Betriebsrat mit technischen Ambitionen Technischer Direktor werden konnte, weil sein Stimmverhalten für die Wahl des nächsten Generaldirektors entscheidend war, als wirtschaftliche Überlegungen dazugekommen sind, das System am laufen zu erhalten, ist die visionäre Kraft des Technischen zurückgedrängt worden.

Alles ist perfekter, billiger geworden. Wir sind noch immer ganz vorne weg in einer Reihe von wichtigen technischen Dingen, aber damals haben wir tiefgreifende Fehler gemacht, sowohl in der Kurzwelle als auch in der Mittelwelle. Man könnte die Ursachen analysieren, hat noch niemand bisher gemacht, wäre interessant.

Welche Einsatzmöglichkeiten gibt es dann noch für LW/MW mit vergleichsweise schlechterer Qualität?

Die Mittelwelle hatte keine schlechte Qualität. Es war früher gar nicht vorstellbar, das es anders geht. Das bessere ist der Feind des Guten. Natürlich hat UKW eine bessere Klangqualität, aber es

ist ein Medium, das unwahrscheinliche Möglichkeiten bietet, gerade durch ihre große Reichweite vor allem in den Nachtstunden. Es kommt noch eines dazu: Man hat kein Mittelwellen-Gleichwellennetz geschaffen, das flächendeckend hätte sein müssen. Mittelwelle konnte man überall empfangen.

Es würde ja nicht genügen, wenn wir in Wien wieder einen Mittelwellen-Sender aufbauen, oder den vorhandenen MW-Sender auf 1476 kHz besser nützen. Tagsüber ist er nur im Großraum Wien zu hören. In der Nacht und im Winter ist er überregional. Wenn wir ein österreichisches MW-Programm haben wollten, das landesweit ist, müssten wir wieder das MW-Netz aufbauen.

Wenn es uns genügt, im Ballungsraum Wien, wo wir 3 Millionen erreichen, tagsüber für jene zu senden, die MW auf jetzt empfangen können, bei hellem Sonnenlicht im Sommer, mit Programmen die nur sie interessieren (z. B. Studentenradio) und wenn man dann die überregionalen Sendungen in die Abend- und Nachtstunden verlegen würde, wo die MW mitteleuropaweit zu hören ist, dann könnte man dieses Medium nützen. Unter der Berücksichtigung, dass es in der derzeitigen Situation vor allem ein Wortmedium ist. Stellen sie sich vor, sie seien ein schlafloser Mensch, und sie könnten das, was in vielen Ländern gibt z.B. England, ein Nur-Wort-Programm zu hören, z.B. Hörbücher in Etappen. Ein Minderheitenprogramm, Spartenprogramme.

Ich bin überzeugt, das kommt, nicht bei uns, weil wir die technischen Voraussetzungen nicht mehr haben. Aber mit DRM Plus, wenn sich das durchsetzt, wäre die Möglichkeit gegeben. Schauen sie sich an, was in England ist, England ist nach wie vor ein Mittelwellenland, Dänemark ist nach wie vor ein Langwellenland. Das liegt an der Tradition, an der Geographie usw.

Sollte man sich dann für DRM entscheiden, müsste man das MW-Netz aber wieder in Stand setzen.

Wenn man DRM für die Mittelwelle verwenden würde, dann müsste man die entsprechenden Anlagen wieder bauen, das wird nicht geschehen.

Wie wird das Radio dann ihrer Meinung nach in Zukunft ausgestrahlt werden?

Was verstehen sie unter Radio? Diese Frage müssen wir uns zunächst einmal stellen. Wenn Radio Broadcasting ist, d.h. von einer Stelle an eine unbestimmte Pluralität gesendet wird, dann muss man sich fragen, über welches Medium? Die dritte Frage, strukturstarr oder strukturfrei? Broadcasting oder Narrowcasting?

Gehen wir es der Reihe nach durch: Wenn sie akzeptieren, dass Empfang über den PC auch Radio ist, dass nicht ausgestrahlt wird über die Etherwellen, sondern über Internet ausgestrahlt wird, dann haben sie eine Zukunft des Internetradios. So wie sich das Internet entwickelt, wird sich das Internetradio darin entwickeln, wird sich die Audiophonie als Teil des Internets entwickeln.

Gilt in Österreich ein PC mit Internetzugangs als Rundfunkempfangsgerät?

Nein.

In Deutschland ist das anders, oder?

Jein. Gehen wir das mal an. Sie zahlen ihre Rundfunkgebühr nicht an den ORF, sondern zahlen... Sie haben eine Rundfunkempfangsgenehmigung, weil die Ausstrahlung von Signalen aller Art Hoheitsrecht der Verwaltung, des Staates ist. Der Staat tritt einen Teil seines Rechts an sie ab. Dafür zahlen sie dem Staat. Einen Teil zahlen sie auch als Hörer- und Sehergebühr. Wenn sie also jetzt diese Signale nicht durch die Luft empfangen, dann ist es nach dem alten Gesetz kein Rundfunk. Satellit ja, weil das ist auch durch die Luft. Das ist eine beliebte Frage, die ich ihnen jetzt auch gar nicht so sehr beantworten kann. Der Wunsch ist natürlich da, das alles zu reglementieren, weil es nicht nachvollziehbar ist. Sie können zwar feststellen ob jemand eine Antenne am Dach hat oder ein Radio stehen hat, aber wie wollen sie als Funküberwachung feststellen ob jemand auf seinem Computer RealAudio laufen hat. Es ist auch kein direkter terrestrischer Zugang notwendig, diese TV-Einschübe, die es für PCs gibt, sind ja nichts anderes als Tuner, die den PC als Fernseher nutzen. Das Internet als solches ist voll radio- und fernsehtauglich.

Wo waren wir? Wenn Internetradio Radio ist, ist die Frage wie breitbandig ist der durchschnittliche Breitbandzugang eines Konsumenten in Österreich zu welchen Kosten versorgt? Wenn alle Breitband bekommen und es billig ist bzw. Flatrate haben, dann kann das eine gewisse Verbreitung haben.

Wenn sie sich heute anschauen, in der U-Bahn z.B., sie werden fast immer jemand finden, der von einem tragbaren Medium - Mp3, Ipod, Cdplayer - hört. Kein Rundfunkempfänger, sondern da hängt etwas, was man sich aus dem Internet gezogen und auf das Medium kopiert hat, nicht Radio. Aber es erfüllt dieselbe Funktion für den Konsumenten wie Radio, aber ein anderes Bedürfnis.

Wir führen jetzt DVB-T ein. Phantasieren wir jetzt zwei oder fünf Jahre voraus. In ihrer Jacke in ihr Hemd ist ein Antennenfaden eingewoben, es spricht absolut nichts dagegen, heutzutage haben sie schon das Kopfhörerkabel als Antenne. Es spricht nichts dagegen, es muss nur jemand prominent einführen, schon wird es Mode und alle tragen es. Das Ende dieses Kabels endet in einem Knopf, das kann ihr Jackenknopf sein, der dann der Radioknopf ist. Man muss eigentlich nur von Zeit zu Zeit die Batterie auswechseln. Die Empfangs-/Steuer-Daten bekommt dieses Gerät z.B. übers Handy oder es können auch fixe Frequenzen sein. Schon stöpseln sie sich an ihre Gewand an. Es wäre auch möglich, das über Bluetooth in ihrer Brille zu machen. Mit einem Hörerätbügel im Ohr können sie empfangen. Oder nur Gerät im Ohr, noch weiter in Zukunft mit einem Implantat. Das kann vom ORF kommen, oder auch von jedem anderen Anbieter. Wir sind gerade dabei, Radio aufs Handy zu bringen. Die technischen Entwicklungen sind da, die Frage ist, wer nützt es, wird es die Killerapplikation.

So gesehen ist es eine Frage der Vermarktung?

Ja, nur eine Frage der Vermarktung. Wissen sie wie Sony den Walkman erfunden hat? Sony-Mitarbeiter wurde vertraglich gezwungen, mit dem Gerät öffentlich unterwegs zu sein. Ipod ist technisch gesehen keine Innovation. Aber Apple hat sich damit das Überleben gesichert, heute spricht man nicht von Webcasting sondern von Podcasting. Es ist immer eine Frage des praktischen Nutzens, der gesellschaftlichen Akzeptanz, der Vermarktung.

Welchem Medium geben sie die größte Chance?

Allen. Schauen sie sich UMTS an, wie viele Milliarden ausgegeben worden sind für diese hervorragende Technologie, die unüberbietbar ist, die jeder braucht etc. – und UMTS ist schon tot durch die Nachfolgeneration, bevor es eingeführt wurde. Das alles hängt von so vielen Faktoren ab.

Sprechen wir von mobil oder stationär? Zuerst stationär:

Das Medium zuhause könnte schon längst ein anderes sein, als das verwendet wird. Immer noch hören viele Leute Küchenradio, obwohl sie eine hervorragend Fernsehanlage besitzen, und auch eine HiFi-Anlage bekommen haben. Sie kommen nicht auf die Idee, die Fernsehanlage für Radio zu benutzen. In der Küche hat man vielleicht einen Zweitfernseher, vieles ist technisch machbar, aber es wird einfach nicht gemacht. Alle 14 Tage/3 Wochen werden wir zu einer Pressekonferenz eingeladen, wo uns eine große Firma ihr neues System vorstellt und es als System der Zukunft präsentiert. 14 Tage später kommt eine andere Firma und präsentiert die nächste Neuerung.

Wenn man speziell in die Richtung geht und wir haben die digitale Verbreitung. Wie kann ich den Kunden davon überzeugen, sich einen Digitalempfänger zu kaufen?

Hier wird es keine Überzeugung geben, sondern die normative Kraft des Faktischen. Wir stellen das analoge Fernsehen ab und bieten es nur noch digitales Fernsehen. Wer eine Sat-Anlage kombiniert mit der ORF-SmartCard hat, kann ORF weiterhin empfangen. Man kann ja eh nur entweder oder sehen, entweder man hat eine Satanlage oder die Antenne am Dach. Wer Kabel hat, dem ist es eh wurscht. Wer allerdings derzeit nur analog fährt, hat keine andere Wahl sich eine Settop-Box zu kaufen, oder gleich ein neues TV-Gerät zu kaufen. Davon lebt die Industrie und damit ist es ein neues Selbstverständnis wie heute Farbfernsehen. Im Hörfunkbereich ist das wesentlich schwieriger, das haben wir mit dem Riesen-DAB-Flopp gesehen. Nicht nur in Deutschland. Als es eingeführt wurde, war es schon eine überholte Technologie. Und es setzt sich einfach nicht durch aus dem simplen Grund: Wenn ein Zusatzprogramm geboten wird, hat dieses Programm keine Nutzer, also kostet es und hat keine Hörer. Also sendet man schon vorhandene Programme aus der UKW-Welt eventuell unter anderem Namen auf DAB. Worauf sich die Frage stellt, warum sollte ich mir DAB-Gerät anschaffen, wenn ich das Programm ohnedies auf UKW bekommen kann. 200 Millionen UKW-Empfänger gibt es noch in Deutschland. Mehr als einer pro

Haushalt. Solange diese funktionieren und ich um 5 Euro Ersatz dafür bekommen, werden alle Versuche UKW zu ersetzen, von Schwierigkeiten begleitet. Der Zusatznutzen von DAB ist unbestritten, die Frage ist nur, was bringt er mir. Es war ein gigantisches Angebot zu sagen, in jedem Auto kann man jetzt auch mit DAB Texte einspielen – ich darf daran erinnern, dass man im Radio nicht mit dem Mobiltelefon telefonieren darf – und jetzt soll man Displays ablesen? Schon die Navigationssysteme sind mit akustischen Hinweisen ausgestattet, also hat es nicht funktioniert. Börsenkurse, Industrierberichte, das alles hat nicht gegriffen. Daher ist die Welle tot. DAB ist bei uns genauso tot wie sonst wo. Außer Großbritannien. Großbritannien ist das typische Mittelwellenland, in dem sich UKW nicht so durchgesetzt hat wie bei uns. Dort hat DAB durch den gigantischen Einsatz Erfolg gehabt. Anderes Beispiel: Teletext. Teletext war bei uns allen mehr oder weniger Bildschirmtext, hat sich bei uns nicht durchgesetzt. In Frankreich schon, warum, weil man jeden Haushalt mit einem Bildschirmtext-Gerät statt dem Telefonbuch ins Haus gestellt hat. Also hatte es einen Nutzeffekt, es wurde verwendet.

Können sie sich einen Zeithorizont vorstellen, bis wann die analogen Sender abgeschaltet werden?

Das fragen sie am besten unsere großen Politiker. Ich kann ihnen sagen, wie lange wir schon abgeschaltet seien sollten gemäß den früheren Prognosen. Wenn ich es großzügig fasse, damit ich mich nicht irre, 10 bis 20 Jahre, eher 10. Die Frage wird sein, was löst das analoge UKW ab?

Wir sind uns einig, dass es ein digitales Medium sein wird, aber welches? DAB wäre ein Wunder, wird es ein akustisches Ausufer des DVB-T sein? Bis jetzt weigert man sich ja, Hörfunk auch auszustrahlen, weil man sonst DAB gleich umbringt bevor man es eingeführt hat, nicht nur aus Kapazitätsgründen. Wird es DRM+? DRM ist ja ein überzeugendes Konzept, weil es zum ersten Mal die Möglichkeit gibt, LW/MW/KW digital zu übertragen, damit fast an die UKW-Qualität heranzukommen und mit einem Gerät wirklich mobil zu werden. Ich kann wo immer ich bin, die Programme, die da zu hören sind bis hin zur KW in einer wesentlich besseren Qualität als bisher empfangen. Das ist ja gigantisch. Aber woran scheitert das ganze? DRM ist ein typisches Beispiel dafür, dass nicht die Planung und nicht die Technik, sondern alle möglichen anderen Faktoren eine Rolle spielen. Das DRM-Konsortium hat etwas bis dahin Neues gemacht, was DAB versäumt hat und deswegen auch schief gegangen ist. DRM hat die Technologie parallel mit den Verwaltungen entwickelt, d.h. Technologie + Parameter. Dazu noch Empfängerindustrie + Rundfunkanstalten + Chipindustrie. Man hat alle in ein Boot geholt und innerhalb kürzester Zeit die Parameter festgelegt, in internationalen Fernmeldeverträgen gleich fixiert, damit einen sicheren Standard geschaffen haben. Man hat die Rundfunkanstalten dabei gehabt, damit diese mitplanen. Man hat der Geräteindustrie gesagt, plant so mit, dass wenn die technischen Voraussetzungen gegeben sind, die Sender produzieren, wir auch die Sender haben. Die Chipindustrie war so rechtzeitig da, damit die Geräteindustrie zur richtigen Zeit billige Geräte in der notwendigen Anzahl herstellen kann.

Aber jetzt in der entscheidenden Endphase funktioniert es nicht. Und zwar deshalb nicht, weil die Geräteindustrie die Absatzziffernprognose von Jahr zu Jahr heruntergedrosselt haben.

DRM ist in der Form für die Kurzwelle entworfen worden. Die internationale Kurzwelle ist durch den geopolitischen Umbau - keine Feindbilder mehr - zusammengebrochen. Es hatte keinen Sinn mehr, milliardenschwere Aufwendungen gegen einen ideologischen Gegner zu tätigen. Es wurde zum ersten Mal in Frage gestellt, wozu machen wir das Ganze? Nacheinander ist eine Kurzwellenstation nach der anderen eingespart worden. Damit sinkt natürlich die Frequenz, wenn sich DRM nicht durchsetzt, ist die internationale Kurzwelle über kurz oder lang tot. Nur die Möglichkeit bequem ohne großen Aufwand in guter Qualität Radio zu hören erschließt der Kurzwelle einen größeren Hörerkreis.

Die Hoffnung die man darin gesetzt hat, ist mit jedem Quartal geschrumpft. Daher setzt man nun viel mehr auf DRM+, das auch in der Mittelwelle funktioniert, also eine breitere Basis hat. Man geht davon aus dass sich DAB nicht durchsetzen wird. Damit könnte man in den UKW Bereich hineinkommen, dann wäre ein Unversalempfänger möglich.

#### Man wartet nur ab?

Naja, wer wartet? Ich lade sie ein ein paar Millionen zu investieren. Sie wollen Sicherheiten, diese Garantie kann ihnen aber im unwegbaren Bereich niemand geben. Der unwegbare Bereich ist, wir produzieren 100.000 Empfänger, werden sie gekauft? Und das Risiko gehen die Gerätehersteller ein.

Der Mut und die Garantie fehlen.

#### Wie werden Sie in 10 Jahren Radio hören?

In 10 Jahren werde ich nicht mehr Radio hören, da werde ich die Gänseblümchen beim Wachsen beobachten. Für mich ist Radio ein unersetzbares Medium, weil ich Rundfunkjournalist bin.

#### Die Frage war eher an die Wahl des Mediums gerichtet.

Ich entdecke mich vorwiegend dabei, Satellitenrundfunk zu hören, weil meine bevorzugten Sender alle über den Satellit zu haben sind. Unterwegs höre ich Ö1, weil ich ein typischer Ö1-Hörer bin.

#### Also werden sie weiterhin mit Radio über ein Radiogerät hören. Oder könnten sie sich auch vorstellen, z.B. über das Handy Radio zu hören?

Ich werde über das Handy sicher nicht Radio hören, aber ich merke schon sehr deutlich wie stark verbreitet derart mobile Geräte sind.

#### Danke für das Gespräch.

**Interview mit Ing. Robert Konetschny, Leitung Hörfunk Technischer Betrieb ORF****Datum: 16. Mai 2006**

Das Funkhaus Wien produziert und sendet für drei Programme: FM4, Ö1 und Radio Wien. Kurzwelle und Mittelwelle sind auch noch dazuzurechnen. Weiters wird noch das Fernsehprogramm für ORF Wien hier produziert. Das ganze funktioniert mit ungefähr 100 Personen Technik inklusive Administration. Dazu gehört auch noch die Haustechnik und Energieversorgung.

Wie sehen Sie die Konsequenzen aus der Budgetentwicklung für die Zukunft?

Die prinzipielle Budgetentwicklung im ORF ist so, dass die Betriebsbudgets rückläufig sind und sein sollen. Prinzipiell ist auch das Investitionsbudget rückläufig aufgrund der Wirtschaftslage. D.h. wir haben immer mehr Programm produziert und gesendet mit weniger Personal und weniger Budget. Mehr Stunden und gleich bleibende Produktionsanteile aber mit weniger Geld. Weil weniger Geld, daher weniger Personal. Die Personalkurve zielt nach unten mit natürlichen Abgängen, die nicht nachbesetzt werden.

Sind da Konsequenzen für das Programm absehbar bzw. haben die Mitarbeiter dann mehr Aufgaben zu bewältigen?

Nein, da muss man dazusagen, dass es in der nächsten Zeit nicht absehbar ist, dass sich das Programm- bzw. Produktionsaufkommen verkleinern wird. Obwohl die Budgetvorgaben für 2007 wieder restriktiver sind als 2006. Andererseits muss für die Akzeptanz beim Hörer auch produziert werden. D.h. man muss weiter danach trachten die Aufgabenlinie zu verändern. Also die Leute sollen nicht mehr arbeiten für das gleiche oder weniger Geld, sondern man muss die Tätigkeitsbereiche neu durchforsten, ändern und neu justieren. Ein Beispiel: Die Radioabwicklung war früher personell immer mit Techniker, Redakteur und Moderator besetzt, ein großer Punkt in der Abwicklung, weil er pro Tag viele Stunden frisst. Das haben sie in den meisten Radioprogrammen nicht mehr, also werden Techniker frei. Aussteuern macht der Redakteur selbst. Die Techniker betreuen die Redakteure und halten das System am laufen.

Über Satellit gibt es von Ö1 Mehrkanalübertragungen. Kommt es dadurch zu Mehrkosten?

Nein, schlicht und einfach nein. Wir haben anfangs auch gedacht, es werden sich da jetzt wesentliche Kostensteigerungen ergeben. Meine Erfahrung ist, es wirkt sich kaum in den Produktionszeiten oder im Schnitt aus. In der Abwicklung, die stereo ja schon automatisiert war, zeichnet sich ab, dass sich auch die Mehrkanal-Abwicklung automatisieren lässt. Der Mehraufwand geht praktisch gegen Null. Bei Mehrkanal-Hörspiel-Produktion fehlt noch etwas die Erfahrung.

Wie hoch ist bei Ö1 der Anteil von Surround-Programmen?

Wir spielen von der Musik her im Schnitt 30% in 5.1. Hörspiele noch nicht und Features sind im Kommen. Themen-Reportagen, die müssen erst mal produziert werden in 5.1, da ist man aber schon am Nachdenken. Meines Wissens wurde in Österreich noch keines gemacht. Ich bin gerade dabei, Rekorder zu suchen.

Will man den Anteil an Mehrkanal-Sendungen erhöhen?

Ja, weil er prinzipielle Qualitätsverbesserungen bringt und weil es die einzige wirkliche Innovation beim Radio ist. Zwar gezogen vom Fernsehen, aber die neue Qualität bringt Akzeptanz. Auf das werden alle aufspringen, weil es vom Erlebnischarakter her was bringt. Spätestens dann, wenn die Industrie nur mehr Musik-DVDs aussendet, werden die Radios aufspringen müssen, auch die Unterhaltungsradios. Wir produzieren alles Mehrkanal, die Deutschen und Norweger auch. Produziert wird eigentlich in den meisten Ländern Europas schon in 5.1. Der Content wird daher mehr und entwickelt sich auch.

Wie sehen Sie die Wichtigkeit von DRM, z. B. Watermarking, wird das eingesetzt bzw. sieht man eine Notwendigkeit dafür?

Wir haben einmal darüber diskutiert, das ist etwa ein halbes Jahr her. Wir haben auch Angebote eingeholt. Die Ergebnisse des Watermarkings waren nicht so zufrieden stellend, man hört es. Seit dem schlummert das wieder. Prinzipiell sehe ich bei einigen Sparten schon die Notwendigkeit dafür, Daten zu markieren oder zu sichern. Sei es die Information oder originäre Beiträge, wo wir allein die Rechte haben. Aber bis jetzt ist das für mich technisch unbefriedigend. Wo Watermarking interessant wird, da steht hohe Qualität in der Produktion dahinter. Aufnahme von Musikwerken etwa, wo die Rechtesituation heikel wird. Wenn ich das markiere, habe ich nach den jetzigen Systemen einen Qualitätsverlust.

Für welche Art von Anwendungen wäre Watermarking denkbar, Bezahlservices? Der ORF besitzt ja ein riesiges Tonarchiv. Zugang dazu gegen Gebühr wäre attraktiv, auch Online?

Das passiert ja schon, nicht aus dem Archiv unbedingt. Bei der Information gibt es das schon, z. B. FM4 oder Ö3. Wenn sich der Dienst als lukrativ herausstellen sollte, weil der Dienst im Moment noch gratis ist.

---

Ich könnte mir vorstellen, dass die Leute für das Archiv schon bereit wären, etwas zu bezahlen.

Ja, wir haben diesbezüglich schon positive Erfahrungen. Wir haben Zeitdokumente schon als CD verkauft, da sind die Erfahrungen sehr gut. Wie weit sich das auch online umsetzen lässt, ist für mich ein Experiment. Ein Experiment, das man unbedingt machen sollte, was aber nichts kosten darf. Aber spätestens da fängt das an, da müsste man markieren.

Halten Sie einen Zeitplan für die Digitalisierung der Radioverbreitung für realistisch?

Das ist eine schwierige Frage, weil es momentan verschiedenste Strömungen gibt. Und es kristallisiert sich keine als die Hauptströmung heraus. Es gibt da verschiedene Ansätze in einigen Ländern. Das DAB-Radio, das in einigen Ländern zumindest den Start geschafft hat, in England und Dänemark mit einem interessanten Angebotsbouquet, hat in anderen Ländern keinen Start gehabt. Die Bundesrepublik hat jetzt die Abschaltung der FM-Frequenzen verschoben auf 2012, also es klingt so als hätte man DAB wieder begraben. Satellitenradio digital ist ja auch möglich, aber hat ja den Nachteil, dass es mobil nicht empfangbar ist. Die Idee Breitband-Radio über FM zu machen, die in Amerika propagiert wurde, wo mehr Platz im FM-Spektrum zur Verfügung steht, ist anscheinend wieder eingeschlafen. HD-Radio hat sich in Wirklichkeit nicht weiterentwickelt. Im Gegenteil, es war im Vergleich zum Vorjahr fast verschwunden. Ich traue mich keine Prognose abzugeben, was sich wann durchsetzen wird.

Woran kann es liegen, dass DAB in Dänemark funktioniert, und im unmittelbaren Nachbarland Deutschland nicht?

Das hat nicht rein technische Gründe, sondern auch programmtechnische. Das dänische Konzept basiert auf jenem von Satellitenradios. Laufband Klassik, Laufband Information, wirkliche Spartensender, die in einem DAB-Bouquet verpackt sind. Sie bieten etwas, was es im FM-Programm nicht gibt. Deswegen wird es genutzt. In Deutschland spielt man so wie wir entweder das gleiche Programm oder Kultursender/Spartensender E-Musik, aber das setzt sich nicht durch. In Wirklichkeit gibt es noch keine Empfänger, die preisgünstig sind. Die Bundesrepublik Deutschland wird aus Frequenzgründen irgendwann dazu gezwungen sein, was zu tun. Die Schweizer müssen auch, auf DAB umzusteigen. Weil sie im italo-schweizerischen Raum Probleme im FM-Bereich haben. Zusatzinformationen über das Radio sind eine fragliche Geschichte, das muss man ausprobieren, wen interessiert das wirklich. Wo darf man es nutzen? Übermäßige Nutzung wird aus Sicherheitsgründen nicht erlaubt sein.

---

Ist es für Sie denkbar, dass man dieses Spartensender-Konzept auch in Österreich umsetzt, z.B. ein nur Nachrichten-Programm?

Glaube ich nicht. Vergleich mit der Situation in Bayern. Alle Spartensender zusammen in Bayern erreichen nicht die Akzeptanz die Ö1 in Bayern hat, mit der gemischten Struktur. Da das so erfolgreich ist, sehe ich keinen Grund, Spartenprogramme zu machen. Ich sehe die Möglichkeit im Informationsbereich, da aber eher über Internet und nicht terrestrisch.

Also eine Verschränkung mit einem Internetangebot?

Also ich glaube, dass das die Zukunft wird. Wir müssen im Radio mehr auf die Nebendienst setzen. Das wird es sein, das erwarten auch die Leute. Vor allem die junge Generation, die Radio auch per Internet hören, ohne darüber nachzudenken. Der Nachteil dessen ist, dass wir ein Kulturprogramm mit Qualitätsanspruch da nicht rüber bringen können. Persönlich glaube ich, dass sich DAB in den nächsten 10 Jahren nicht durchsetzen wird, außerdem spielen unsere östlichen Nachbarstaaten auch nicht mit. Ich glaube dass wir FM weitersenden werden mit allen Verbesserungen und Interneterweiterungen. Ich glaube, dass sich das Satellitenbouquet erweitern wird. Ob das im Fernsehbouquet ist, oder getrennt wie Ö1, wird sich zeigen. Wir sind dabei auszuprobieren, ob das mit Ö3 im Fernsehbouquet von der Akzeptanz funktioniert. Das ist aber in den Anfängen.

Sie waren auf der NAB Convention 2006 in Las Vegas, einer weltweiten Messe für den Rundfunkbereich. Haben sich Trends für die Radiowelt abgezeichnet?

Eben nicht. Der Trend letztes Jahr war erkennbar mit HD-Radio. Das ist eine hochinteressante Geschichte, was auch immer man in Europa damit macht. Aber das ist dieses Jahr gleich beworben worden, nach wie vor keine Empfänger. Digitale Mittelwelle/Kurzwelle hat sicher eine technische Zukunft, vor allem für Amerika interessant. Aber auch eigentlich keine Empfänger. Ich sehe eine Möglichkeit für digitale Kurzwelle, wenn jemand hergeht und die Empfänger aus Informationsgründen verschenkt, als Ersatz für die alte Kurzwelle. Das digitalisieren ist ja kein technisches Problem, mit wenigen technischen Umrüstungen ist das getan. Es gab ja auch den digitalen Testbetrieb in Moosbrunn. Technisch natürlich ein Meilenstein zur alten Kurz- und Mittelwelle, aber wer soll es hören? Warum sollten sich die Leute Empfänger kaufen? Es gibt das Trucker-radio. Das ist ein globaler Versuch, ein Programm auszusenden über alle Medien. Ich dachte ursprünglich, dass man sich da auf eine bestimmte Übertragungsart spezialisieren wird, und die Empfänger verschenken wird. Man hat alle möglichen Bänder aufgekauft und sendet.

---

Wie sehen Sie die Preisentwicklung bei den Empfängern z.B. bei DAB?

Die sind nicht wesentlich billiger geworden, € 500 ungefähr, weil es Hybriden sind (welche UKW und DAB empfangen können, Anm. d. Aut.). Teilweise ganz lustiges Design, aber es ist kein Markt da.

Solange die Autoindustrie nicht den Schritt macht und Hybriden einbauen...

Davon wird auch schon lange geredet. Egal ob jetzt BMW oder jemand anders. Geredet wird viel, es fehlt der Durchbruch. Weil es sich wahrscheinlich auch nicht rechnet. Die Industrie sagt immer, ja machen wir, aber die Taten fehlen.

Wie sieht für Sie das optimale Radio aus, d.h. das Hörfunkprogramm und der Nutzen, der dem Hörer daraus entsteht? Was könnte man noch dazunehmen, was den Radiokonsum erhöhen könnte?

Es wird alle diese Dinge geben müssen. Es wird Flächenradios geben, die werden nicht untergehen, die werden sich erhalten mit ihren Nebendiensten und Internet usw. Aber das für mich trendigste und interessanteste Programm wäre ein etwas populäreres Ö1-Programm mit allen seinen Nebendiensten. Das wäre für mich das ideale Programm, das für mich auch auf lange Sicht prozentuell die größte Akzeptanz haben würde. Wobei mir klar ist, dass populär leicht gesagt ist, aber es sind bei Ö1 ja auch Zwänge dabei, die es eben etwas unpopulärer macht als notwendig. Aber der Kulturauftrag gehört einfach dazu. Ideal wäre, wenn das wegfällt und vielleicht ein populäreres Ö1-Radio.

Und betreffend der Verbreitung? Angesichts der Konvergenz der Geräte, z. B. Radio über Handy?

Ja, für all jene Teile, die nicht Musik sind, ist es interessant. Die Musik über weite Strecken nicht, weil die von der Qualität lebt, aber auch darüber könnte man streiten. Mein Ziel wäre ein populäreres Ö1, das man auch mobil hören kann, ohne sich über Qualitätsaspekte den Kopf zerbrechen zu müssen, mit mehr Anteilen an nicht unbedingt qualitativ hochwertigster Musikware, jetzt vom Komponisten her. Dann könnte man die Akzeptanz wahrscheinlich noch weiter erhöhen.

Der Qualitätsanspruch ist ja auch immer mit Bandbreite verbunden in der digitalen Welt.

Eben. Aber prinzipiell würde ich die nicht verlassen wollen. Für einen gewissen Sektor des Publikums muss die Qualität da sein, ich kann nicht hergehen und die Datenrate runterfahren. Das würde ich nicht machen, aber alle anderen Verbreitungswege auch nutzen. Es zeichnet sich kein eindeutiger Trend ab, man muss bereit sein, alle verfügbaren Verbreitungswege zu nutzen, und da liegen wir nicht schlecht.

---

Wir hören sie in 6 bis 10 Jahren Radio?

Ja, da ich jetzt schon immer mehr Hörbücher höre oder CDs, kann ich mir vorstellen, dass sich die Hörgewohnheiten in Richtung OnDemand verschieben. Ich kann mir vorstellen, dass ich mir die Nachrichten hole wann ich sie will. Wo auch immer, ob das über den Pc oder Ipod geht, egal.

Das müsste ja auch für Digi-Autoradios nicht schwer zu realisieren sein.

Ja, ist es ja auch nicht, die gibt es ja. Mein DAB-Empfänger kann es nicht. Die englischen Geräte können das alle, auch die DAB-Küchenradios haben einen Speicher drinnen. Angeblich ist da die Akzeptanz umso größer. Das ist sicher eine Zukunft. Die Zukunft des OnDemands und des Angebots „Wann ich will“ sieht man jetzt auch schon an den Internet-Trend.

Ist dieser OnDemand-Bereich bei Ö1 auch ausbauenswürdig?

Ausbauen ja, wenn er nicht eh schon seine Grenzen erreicht hat. Technisch ist es ausgereift, aber vom Angebot kann ich mir vorstellen, dass man die Programme zerlegt und anbietet, ist natürlich auch eine Rechtsfrage.

Von der Produktionsseite ist der Aufwand ja nicht größer.

Gar nicht, überhaupt nicht. Der Aufwand für uns besteht natürlich schon darin, ich muss das Zeug hineinstellen. Wir haben eine Redaktion sitzen, die das macht. Ganz so automatisch, wie man sich das vorstellt, läuft es nicht. Man muss schon mit ein paar Arbeitsstunden darum kümmern, wenn es was sein soll. Ich glaube, dass wir als Gesamtfirma im Trend liegen, und um nichts nach sind.

Aber eigentlich braucht man dafür nicht unbedingt die digitale Verbreitung des Radios.

Richtig. Das ist die Crux. Das war am Anfang von DAB ja auch ein Argument, das alles geht mit DAB. Durch die rasante Entwicklung des Internet wurde es überholt. Für DAB fehlt nun die Argumentationsgrundlage. Es bleibt als Argument das Mobile, was beim Radio schon extrem wichtig ist.

Die Ersparnis bei der Feldstärke ist ja auch nicht das Gelbe von Ei. Beim Indoor-Empfang benötigt man dann doch wieder analoge Abstrahl-Leistungen.

Ja, es ist ziemlich gleich, ob sie viele kleine Sender, die dann auch auf die Gesamtfeldstärke kommen oder einen großen Sender aufstellen. Unterm Strich, so richtig gerechnet hat sich DAB bis jetzt nicht. Der Energieverbrauch ist nicht geringer. Das Einzige was dafür spricht, ist das Muss.

Das man aus frequenztechnischen Gründen die Umstellung machen muss. Da sehe ich aber in der Zukunft in Mitteleuropa auch nicht unbedingt den Zwang, dass es so sein muss. Es heißt, das UKW-Spektrum ist voll, aber in Deutschland wird ein Programm nach dem anderen in die Luft geschmissen. So voll kann es also nicht sein.

Danke für das Gespräch.

**Interview mit Felix Konrad, Leitung Mondocom, technischer Betrieb Ö3****Datum: 9. Mai 2006**

Die Mondocom wurde 1993 in Deutschland gegründet, und ist im Hörfunk-/Medienbereich beratend tätig. Wir haben Services angeboten wie Satellitenübertragungen, Studioplanungen usw. und wurden dann von einer anderen deutschen Agentur engagiert, Ö3 neu zu planen. Die Technikplanung ist dann fließend übergegangen in den Betrieb der technischen Abteilung. Irgendwann wurde dann die gesamte Ö3-Technik bei Mondocom angestellt. Mondocom berät auch andere deutsche Rundfunkstationen, da der Standort München aber nicht mehr operativ tätig ist, verlagert sich das Gewicht auf auch andere ORF Projekte.

Wie sieht der Workflow eines Radio-Beitrages aus, bis er beim Konsumenten aus dem Radio kommt?

Der Beitrag wird erst mal gestaltet, er setzt sich zusammen aus gesprochenem Wort, O-Tönen, die draußen mit Flashcards (256kbit stereo, MPEG 1 Layer II) aufgenommen werden. Mit einem Copy&Paste-Vorgang befindet sich der O-Ton dann im System/in der Datenbank. Es folgt Non-Destructive Editing. Bei dem Anlegen eines neuen Beitrages in der Datenbank müssen Meta-Daten eingegeben werden, sonst kann nicht gespeichert werden. So werden auch Flags gesetzt, soll es geschützt werden, wie lange soll es aufgehoben werden, soll es archiviert werden Dahinter sitzt dann nochmal ein Archivar, der dann auch gelöschte bzw. archivierte Files nochmals sichtet. Also von Mitarbeitern gelöschte Files sind in Wirklichkeit angelöscht. Es erscheint nicht mehr in der Datenbank, aber es ist noch da. Der Archivar durchforstet die gelöschten Daten, fragt gegebenenfalls nochmals nach bzw. fragt, ob wirklich archiviert werden soll. Er hat also praktisch redaktionellen Einfluss. Wenn der Beitrag fertig produziert ist, liegt er in der Datenbank und kann an jedem Arbeitsplatz in den Ö3 Studios abgerufen und abgespielt werden. Oft sind es nur Sekunden vom Abschluss der Arbeit am Beitrag bis zum Senden. Speziell bei Hörertelefonaten, die fast ausschließlich vorher aufgezeichnet werden, damit man noch Einfluss haben kann, damit er nix Böses sagt, damit man es auf die gegebene Zeit runterschneiden kann, weil es doch sehr klare Richtlinien gibt, wie viel Wort und wie viel Musik. Der Moderator hat einen einfachen Ablauf, er kann mit ein paar Tasten die Aufnahme des Telefonates steuern und per Drag&Drop das geschnittene Telefonat abspielen. Die Beitragskette, so wie hier beschrieben, läuft on-the-fly und wird aus einem Audioplayer ausgespielt. Wir haben drei Systeme: „Radiomax“ Der ist für alle geplanten Events zuständig, d.h. es gibt eine Uhr, die als Liste abgebildet ist, wann welches Event zu passieren hat und daran kann sich der Moderator auch orientieren, weil er weiß genau, jetzt kommt Musik, DJ-Break etc., Nachrichten, Werbung. Bei fest geplanten Elementen in der Liste, die auch Audio haben, wird das aus „Radiomax“ rausgespielt. Es gibt aber auch Einträge, die nur Hinweise sind. „Radiomax“ ist unser Standard-Sendeuhr-Ausspielsystem. Das zweite Ausspielsystem ist die „Cartwall“: Das ist eher für den kreativen Einsatz gedacht. Der Player hat keine Timeline vgl. „Radiomax“. Es gibt vier Ausspielschächte, vier Soundkarten, vier Mischpultfader. Hier sind

Soundeffects, Verpackungselemente, Promotion-Elemente, Comedy-Teile, Sound-A-likes. Solche Teile, mit denen man on-the-fly auf die Tagesstimmung/-befindlichkeit der Hörer reagiert, was nicht planbar ist, die kommen aus der „Cartwall“. Das Dritte ist „Digas“: ein digitales Edit-System. Wird auch zum Ausspielen verwendet. Audiofiles werden in Tabelle abgelegt, darunter gibt es eine Tabelle mit sendebereiten Files, aus denen man z. B. in den „Radiomax“ importieren kann. Also auch wieder eigene Soundkarte, eigener Fader. Also es ist nicht unbedingt erforderlich, im „Digas“ aufgenommene und geschnittene Files nach „Radiomax“ oder der „Cartwall“ zu exportieren, ich kann auch aus dem „Digas“ abspielen.

Wie sieht das aus mit Digital Rights Management? Gibt es da schon Pläne?

Nein, bei Ö3 überhaupt nicht. Ich bin mir sicher, dass es im ORF schon Abteilungen gibt, die sich damit befasst, was digitale Vermarktung betrifft auch im Bereich Video.

Also ist Watermarking auch kein Thema?

Ist im Moment kein Thema. Kann aber kurzfristig kommen. Spätestens dann, wenn man anfängt, Services kostenpflichtig zu machen. Im Moment sind die Podcast-Publikationen zur Image-Pflege da, weiters den Hörer auf anderen Medien zu begegnen. Man stellt schon fest, dass die Internetnutzung teilweise eine Reduktion der Radionutzung mit sich bringt, weil man dann doch weitersurft, sich gezogene Files anschaut, Internetradios etc. In dem Moment, wo man im Web auch etwas anbietet, hat man die Möglichkeit, den Hörer auch dort anzusprechen. Was sich in dem Bereich noch tun wird, wird sehr spannend.

Gibt es schon Tests in Richtung DVB-H?

ORF ist ein sehr großes Haus, und die Zuständigkeiten sind nicht für jede Situation gleich sinnvoll verteilt. Es gibt z. B. eine Trennung in der Zuständigkeit zur Vermarktung des Contents über Mobilplattformen, über Webplattformen oder den Broadcastbereich. DVB-H ist aber ein Zwischending, weil Broadcast aber Mobilfunk. Da wird man sich noch einigen müssen, im Moment ist die Online-Redaktion zuständig für die Vermarktung, es ist also nicht Teil des klassischen Broadcast-Bereiches. Man könnte sich das so vorstellen, DVB-H wird von der Online-Redaktion beschickt, die sagen dann z.B. zu Ö3, gebt uns euren Audiostream, und bauen dazu noch digitale Mehrwertservices = multimedialer Videotext. Ö3 ist also an sich der Content-Anbieter, und hat weiter keinen Einfluss darauf, was in der Online-Redaktion passiert.

---

DVB-H wird eine komplexe Sache, weil man für den Rückkanal auch die Mobilfunkbetreiber braucht?

Erst mal muss man Services haben, die den Rückkanal auch nutzen. Das ist dann wieder eine Frage der Zuständigkeit. Da wird's dann wieder Diskussionen und Streitigkeiten innerhalb des ORF. Meiner Meinung nach muss das ein eindeutiges Programm-Tool sein, das auch genutzt wird, insofern ist es auch schwer, das Thema den Online-Abteilungen zu geben, die das ganze auf Online ausrichten, die dann das ganze bauen und gestalten, und der Radio nur zuliefert. So ein Ablauf erscheint mir nicht so sinnvoll, da über das Medium ja auch ein Markenauftritt passieren muss, und der schließt das ganze mit ein.

Die Transformation zum Content-Anbieter wird also noch etwas dauern?

Das ist immer die Frage, ist man Content- oder Serviceanbieter. Ein Radio mit dem Ziel, Content-Anbieter zu sein erfährt das oben beschriebene System. Eine Online-Abteilung ist Service-Anbieter und das Radio liefert zu. Das wird aber das Bild beim Kunden und die Markenstärkung nicht besonders unterstützen. Weil dem Serviceanbieter ist egal, wo er den Service her bekommt. Weil wenn sich ein Kunde beim Ö3-Lifestyle aufgehoben fühlt, wird er dort konsumieren.

Was halten Sie von Customized Playlists – ein Thema für Ö3?

Nein. Das ist eine strategische Programmentscheidung und keine technische. Warum sollte das ein Sender wie Ö3 machen? Was hat das mit dem öffentlich-rechtlichen Auftrag zu tun? Der Benefit eines Radioprogramms liegt darin, dass man die Möglichkeit hat, möglichst viele Leute auf einmal zu beschallen, ihnen einen Content und somit ein Gesprächsthema zu geben. Das in einem Rahmen, wo sich jeder aufgehoben fühlt. Wenn nun jeder seine Customized Playlist hat, wobei die Infos gleich bleiben, hört jeder sein gewünschtes Musikformat. Ich denke, das gemeinsame Gefühl bleibt dabei auf der Strecke. Es muss eher so funktionieren, dass man einen Trägerkanal hat, der tatsächlich Content pusht und darüber Interesse generiert, mehr Content zu pullen und dass der personalisierte Bereich eher ein PullPush-Mechanismus ist. D.h. ich hinterlasse ein Profil, was mich interessiert, welche Themen, welche Bereiche und mir wird alla Podcast, oder technisch etwas ausgereifter, ein Angebot zusammengestellt. Ich kann mir diesen Content in der Informationstiefe generieren und mitnehmen. Wenn jeder seine mobile Jukebox mit sich trägt, braucht man keine Customized Playlists mehr am Radio.

Die Konkurrenz zwischen den Medien wird größer, bzw. gibt es eine Entwicklung der Medien aufeinander zu. Was erwarten Sie da? Wird es in Zukunft ein Gerät geben, das alles kann?

Persönlich glaube ich, dass sich die Services durchsetzen werden, wo die größte Usability für den User dahinter steckt. Personalisierter Content war für mich nie so ein Thema, also mir selbst das

Radio zusammenzustellen war nicht interessant für mich. Ich denke, das Chique an Radio ist, dass ich es einschalte und es kommt, was mir ziemlich gut gefällt. Ich glaube, dass das Radio soviel USP (Unique Selling Proposition, Anm. d. Aut.) hat, dass es das Radio immer geben wird. Es kann sein dass sich die Vielfalt ändern wird, dass es in Sparten zerfällt, z. B.: wenn du mehr von der Musik hören willst, dann klick hier hin. Radio wird nicht aussterben. Grund-USP ist, Radio funktioniert als einziges Medium nebenbei. Die Mobilität vom Radio ist auch stark. Fernsehen ist zwar auf dem Weg, erzwingt aber auch die Fixierung auf ein Bild. Ich kann mich nicht mobil bewegen und auf ein Bild schauen. Dritte USP ist aufgrund der USP mobil und nebenbei genau der Verkaufskanal, mit Zusatzcontent, der unter Umständen bimedial ist. „Wenn du mehr davon willst, mach das.“ „Willst du’s heut abend hören, dann dieser Knopf.“ Überspielung auf Personal Recorder. Solche Usabilities werden sich abbilden müssen. Das hat zur Folge, dass die verschiedenen Endgeräte zueinander konvergieren. Wenn ich mir vorstelle, dass es einen iPod am Handy gibt, ich mir also mobil Sachen runterladen kann, mit dem ich auch mobil mit meinem iTunes-Rechner zu Hause sprechen kann, sprich hochladen von Files auf den iPod von zu Hause oder vice versa. Drahtlose Verbindungen mit Autoradios oder Stereoanlage. Superlässig.

#### Wie ließen sich solche Dienste vermarkten?

Am Handysektor sitzt das Geld ziemlich locker, die Lebenszeit der Handys ist sehr kurz, im Schnitt wird das Mobiltelefon alle 18 Monate erneuert. Das ist wahnsinnig schnell, um neue Technologien durchzusetzen. Beim Radio, Fernseher, Videorekorder liegt die Erneuerungsdauer eher bei fünf bis zehn Jahren. Daher wird sich auf dem Handymarkt sehr viel tun, die Dynamik etwas neues zu haben wird stärker. Das wiederum könnte bewirken, sich auch Geräte wie Home Receiver früher anzuschaffen, um neue Funktionalitäten zwischen Handy und „Peripherie“ zu nutzen.

#### In dem Bescheid der RTR an die ORS zur Errichtung der DVB-T Multiplexe ist von Radio keine Rede. Wie sehen Sie in Zukunft die Möglichkeit zur Einflussnahme auf die Art der Verbreitung?

ORS ist eine Tochter der ORF. Die ORS muss schauen, dass die Multiplexe befüllt werden und die Kosten herein bekommen, also ein Business-Modell bauen. Ö3 sieht sich als Kunde der ORS. Wenn man der Meinung ist, digital auszustrahlen bringt was, wird man dementsprechend investieren. Ob es was bringt, ist die andere Frage. Die Digitalisierung des Rundfunks spielt meiner Meinung nach nicht unbedingt eine Rolle in der Digitalisierung der Sendernetze. Der Hauptaspekt der Digitalisierung lag in der Produktionsphase. Keine Bänder kopieren, ins Archiv laufen, Bänder kategorisieren, archivieren usw. Der Arbeitsablauf wurde erleichtert und neue Möglichkeiten geschaffen, mit dem Content zu hantieren. Z. B. gibt es ein Verkehrs-Contentmanagement-System, wo Verkehrsmeldungen auf eine bestimmte Art und Weise eingetragen werden, da gibt’s verschiedene Output-Module, neun bis zehn etwa, also als Text, damit es der Moderator lesen kann, dann als RDS-TNC damit man Navigationssysteme füttern kann, dann lesbar für Infoscreens, dann SMS-fähig, dann als Text-to-Speech für Telefonabfragen usw. Viele

Automatismen, wo man in der analogen Welt überall jemanden hinsetzen hätte müsste. Das ist der Haupt-Benefit der Digitalisierung. Services wie NOKIA Visual Value, Handys mit GPRS wurden mit analogen FM-Empfängern kombiniert. Die Zusatzdienste wurden parallel zum Programm mit dem Rückkanal implementiert, ohne digitalen Broadcastwege.

Ist für Sie ein Zeitplan für die Radiodigitalisierung in Sicht?

Nein, überhaupt nicht in Sicht. Aber wenn das Fernsehen das jetzt Meter macht, wird das Radio mitziehen. Es wurde mit DAB versucht, hat aber nicht funktioniert. DAB war ziemlich schwerfällig, vor allem im Endgerätebereich, ein Autoradio kostete damals 1000 D-Mark. Da haben Industrie, Programm und Regulierung nicht optimal zusammen gearbeitet. Für den Hörer war kein Mehrwert erkennbar.

Also werden jetzt beide Netze (DAB bzw. DMB und DVB-T, Anm. d. Aut.) in Deutschland aufgebaut?

Mit DMB sieht man die Möglichkeit, jetzt nochmals Bewegung in die Thematik zu bringen. Es ist ja die gleiche Technologie, nur von der Kanalaufteilung und der Codierung nochmals anders, dass man Videocontent mittransportieren kann. Noch dazu gibt es einen Regelbetrieb in Korea mit Endgeräten. Qualitativ überraschend, was man an Fernsehinhalten noch über so ein kleines Display noch mitkriegt. Wenn ich vor einem normalen Fernseher in etwas zwei Metern Entfernung sitze, ist das Bild relativ auch nicht größer, als wenn ich ein Handy mit TV direkt vor den Augen halte. Die breite Masse wird nur dann zugreifen, wenn man einen enormen Vorteil erkennt. Dann wird auch investiert. Vorteil liegt nicht in digital, oder Qualität, auch am Handy, sondern der liegt darin: bekomme ich die Information wenn ich sie brauche, spart mir das Zeit, hält es mir Müll und Ärger vom Hals, ist es die Musik und Stimmung die ich vertrage, fühle ich mich dort wohl. Unter Umständen auch die Community-Bildung. Deshalb bieten z. B. Customized Playlists nicht den Reiz, weil da bin ich allein. Wenn ich auf einen Channel gehe, z.B. Western-Community mit Country-Musik. Da findet sich man in einer Gemeinschaft, man kann sich austauschen mit anderen. In derselben Stimmung über den Tag reden. Man muss sich überlegen, was ist der Mehrwert? Da kann man sich bei sich selber anfangen. Die Herangehensweise ist im technischen Bereich ja oft, wir haben die Lösung, aber was war das Problem? Die Frage, was macht meinen Lebensalltag besser, schöner, einfacher, die muss man sich stellen und daraus die Services entwickeln. Das wird oft nicht erkannt oder berücksichtigt. Die Einführung einer Technologie der Technologie willen ist nicht zweckmäßig, man muss das von der Anwenderseite betrachten. Man braucht ein Nutzungsmodell, wo man sich nicht durch tausend Menüs durchwickeln muss, sondern unkomplizierten Bedienungskomfort. Das Leben ist kompliziert genug.

---

Wir werden Sie in sechs bis zehn Jahren Radio hören?

Nach wie vor mit den Ohren und nebenbei. Ich glaub, die Frage ist falsch gestellt. Wie sieht die Gesamtmediennutzung? Wie wird das Fernsehen der Zukunft aussehen? Die Markenverbundenheit beim Fernsehen vergleichbar mit „Ich bin ein Ö3-Hörer“ wird es nicht mehr geben. Das hat auch mit der Fixierung mit dem Bild zu tun. Das wird beim Fernsehen dazu führen, dass Time-Shift-View bzw. personalisierte Content-Zusammenstellung dort viel schneller und viel sinnvoller stattfinden wird. Beim Radio ist es zuviel Nebenbei, um mir meinen Content zusammenstellen zu wollen. Dafür ist Radio auch zuviel Fenster in die Welt, ich möchte ja das Gefühl, dass andere Menschen im Moment das gleiche hören wie ich. „Hast du das gerade im Radio gehört?“ Und nicht „ich habe heute das und das im Radio gehört. Was hast du gehört und wo?“ Da geht's um Gemeinschaft und ein Zusammenbringen von Leuten. Das kann ich mir formatmäßig vorstellen heruntergebrochen auf mehrere Channels, ich habe eh nie verstanden, warum sich die Privatradios alle auf den selben Marktanteil stürzen wie Ö3 und alle Hitradios geworden sind. Anstelle dass irgendeiner Rock-Radio, Dance-Radio, Jazz-Radio macht usw. Dieses Bedürfnis wird User-Kreise befriedigen, dass es Sparten-Bereiche gibt. Möglicherweise lädt man dann die Communities ein, mit gestaltend tätig zu sein, als Community, nicht als Einzelperson.

Ist eine Time-Shift-Funktion (zeitversetzten, Anm. d. Aut.) für das Radio interessant?

Ja, bei Services und Information schon. Podcast spielt schon sehr stark in diese Richtung. Podcast ist ja im Moment noch an die Verbindung an den PC gebunden, also stationär, aber wenn das auch mobil möglich wäre, z.B. immer mit dem aktuellsten Verkehrsnachrichten, immer aktuellste Nachrichten, Spezialinteressen, die ich abonniert habe, versorgt zu werden, sehe ich da schon eine Nutzung. Dieser gezielte Konsum wird auch im Radioablauf heute eingebaut, zur vollen Stunde sind immer Nachrichten, um halb ist auch ein Verkehrsreport usw. Es stellt sich dann auch die Frage, wird das normale Radio dann auch noch gehört werden, soll das was kosten, weil das andere ja dann obsolet wird?

Das wäre ja z.B. ein Feature des digitalen Radios?

Die digitale Broadcast-Geschichte wird passieren. Ich habe mich etwas distanziert davon. Bestimmte Industriezweige machen sich das mit Regierungen, Landesmedienanstalten aus, solange das Ö3-Signal hinten ankommt, ist mir egal wie es transportiert wird. Die Verfügbarkeit von Breitband-Internet nimmt stark zu, es wird zur Normalität werden. Wozu brauche ich DVB-T, DVB-H, wenn mein Push-Kanal (Radio UKW) mit Internet kombiniert ist? Außer Frequenzökonomie sehe ich kein Businessmodell, weil der Broadcast immer beinhaltet, dass ich keinen Rückkanal habe. Das Endgerät und die Services bedeuten, ob ich den Rückkanal brauche bzw. anbieten kann.

Danke für das Gespräch.

**Interview mit Ing. Stefan Lainer, Tonmeister ORF NÖ****Datum: 10. Mai 2006**Wie würden Sie den typischen Workflow im ORF Niederösterreich beschreiben?

Von den Instrumenten her ist es sinnvollerweise österreichweit normiert mit dem System „Digas“ der Firma D.A.V.I.D. GmbH, das vor allem durch die Netzwerkfähigkeit besticht. Der Fokus lag bei „Digas“ darauf, eine größere Zahl von Audioworkstations in einem lokalen Netz vernetzen zu können, die innerhalb von Sekunden abgeglichen werden können, damit mehrere Redakteure auf den gleichen Content zugreifen können, und das ganze mit der notwendigen Stabilität im Rundfunk. „Digas“ war ein guter Griff. Die Firma DAVID reagiert auch sehr gut auf User-Anregungen. „Digas“ ist im deutschsprachigen Raum wahrscheinlich das am meisten verbreitete Rundfunk-Produktionssystem. D.h. bei uns betrifft „Digas“ also Wortbeiträge und Layout-Elemente, was die Identität des Senders ausmacht. Die gesamte Musik kommt von „Radiomax“, ein ca. 15 Jahre altes System. „Radiomax“ war eines der ersten Radioabwicklungssysteme, die ich kennen gelernt habe. „Radiomax“ ist durchaus vergleichbar mit „Digas“, es gibt auch Interfaces, damit Files zwischen den beiden Programmen ausgetauscht werden können, die sich sonst nicht vertragen würden. Wir verwenden „Radiomax“ zum Ausspielen und Archivieren von Musik und „Digas“ zum Archivieren, Bearbeiten und Ausspielen von Wortbeiträgen von Layout-Elementen. Das sind die beiden dominanten Playout-Plattformen.

Wird in der Produktion auch mit MPEG 1 Layer II gefahren?

Ja, einfach deswegen, weil das zu einer Zeit begonnen hat, als es Layer III noch gar nicht gab. Gleichzeitig aufgrund der damals noch sehr teuren Speicherpreise und der geringen Festplattengrößen, vor allem auch aufgrund der Netzwerkkapazitäten – 100 MBit/s waren noch kein Thema – der Transport von linearem Audiomaterial zwischen einem Server und mehreren Clients kaum vorstellbar. Es musste ein Kompromiss gefunden werden zwischen akzeptabler Qualität und Netzwerkfähigkeit und gleichzeitig reduzierten Kosten, weil man nicht alles linear speichern wollte. MPEG 1 Layer II hat sich auch im ganzen ORF, durchgesetzt. Layer II, das hier verwendete Format heißt MUSICAM, nach der US-Firma, die das Protokoll noch einmal aufgebohrt hat, um broadcast-typische Daten im Header der Files zu integrieren, ist überall im ORF der Standard bis auf Ö1. Dort hat man sich erfolgreich aus Qualitätsgründen dagegen gewährt, weil sie linear bleiben wollten. Sie haben eine zeitlang herumgekämpft und mittlerweile kann „Digas“ auch lineares Audio verarbeiten und schneiden. Ö1 hat das Problem ausgesessen und sind meines Wissens die einzigen in Österreich, die linear verarbeiten.

Wie heißt dieses lineare Format?

Entweder .wav oder .bwf. Für BWF gilt dasselbe wie MUSICAM und MPEG 1 Layer II, es beinhaltet einfach mehr Meta-Daten. Die Zubringung der Sender ist mittlerweile übrigens in den allermeisten Fällen linear. Die datenreduzierte Strecke ist nur innerhalb der Verarbeitung und der Aufnahme, aber ORF NÖ und auch die anderen Regionalsender und auch Ö3 und Ö1 versorgen die Sender wiederum linear. D.h. mit wesentlich höheren Bandbreiten, um dort bei der Distributionsstrecke die bestmögliche Qualität zu gewährleisten, und auch um Verzögerungszeiten zu vermeiden.

Die Digitalisierung der Radioproduktion ist also ja schon vor mehreren Jahren passiert. Aber zeichnen sich durch die Digitalisierung der Verbreitung Veränderungen ab?

Wenn ich mir die User-, die Konsumentenseite vorstelle, weil ich bin ja genauso Radiokonsument. Was ich mir da wünsche, weil ich das schon lange für einen ziemlichen Anachronismus halte, wäre, RadioOnDemand zu bieten, Spartenkanäle. Das was früher einzelne Wellen übernommen haben, dass Ö1 nur Klassik und kulturell hochstehendes Programm bietet, dass FM4 den Cross-Over-Jugendradio-Bereich versorgt, das sollte auch ein einzelner Sender bis zu einem gewissen Grad leisten können. Nämlich eher von der technischen Seite her. Ich würde gerne ins Auto einsteigen um 10 Minuten nach drei, und würde jetzt sofort den aktuellen Verkehrsdienst abrufen können, von einem Server den der Radiosender betreibt bzw. zur Verfügung stellt und versorgt. Ich würde gerne auf mein HeadUnit, vielleicht ein Mobile Device mit dem ich auch telefonieren kann, in eine Halterung in meinem Auto stecken, wo es die Rolle eines Digital-Empfänger übernimmt und auch Spartenkanäle abrufen. Wenn ich auf die Eins drücke, rufe ich meine Sprachbox ab, bei Zwei rufe ich von meinem Lieblingsprogramm die Verkehrsnachrichten ab gekoppelt mit einem GPS-Empfänger, damit ich die relevanten Nachrichten entsprechend meiner geografischen Lage bekomme. Damit ich nicht den Verkehrsfunk von Tirol bekomme oder von Wien, weil ich gerade in St. Pölten bin.

Ein interessanter Punkt, den ich schon in mehreren Gesprächen gehört habe.

Ja, es schreit förmlich danach. Alles andere ist digitalisiert, nur dort wo es um Konsumenten geht und wo in Wirklichkeit auch der Nutzeffekt erkannt werden sollte, wo man merkt, was habe ich eigentlich von dem Radio, wird Radio plötzlich sehr alt. Es geht zurück in die 60er 70er Jahre, wo es auch nicht anders gespielt hat. Wir klingen anders, die Art Radio zu machen hat sich stark verändert, aber die Distributionsseite ist immer noch die gleiche, Analog FM. Daher mit all den Nachteilen behaftet, vor allem ohne Möglichkeit der Einflussnahme des Konsumenten, was er wann empfangen möchte. Wenn er nur Musik hören möchte von einem bestimmten Programm, oder genau jetzt Verkehrsnachrichten hören möchte, sollte das mit einem oder wenigen Tastendruckern möglich sein. Wie das ganze zu finanzieren ist, ist eine andere Sache, aber der Öffentlich-Rechtliche finanziert sich ja über Gebühren und hätte es ja leichter, solche Sparten zu

realisieren, weil man eine prinzipielle Geldquelle hat, egal ob man Quote hat oder nicht. Der Private finanziert sich nur über Werbung. Gerade die Öffis könnten daher solch einen Schritt machen.

#### RadioOnDemand, Podcasting, gibt es das bei Radio NÖ?

Nein, es gibt die Möglichkeit, anzurufen, und auf eine Mailbox einen Musikwunsch zu hinterlassen. Das ist das Maximum von OnDemand, was auch nur 50% leistet. Man kann seinen Wunsch abgeben, ob er gespielt wird ist eine andere Sache. Analoges Demand also.

#### DRM wird in Zukunft immer wichtiger, wurde das schon angedacht hausintern?

Nein, bei uns in NÖ gar nicht. Viele dieser gerade besprochenen Dinge sind ein Problem der zentralen Verwaltung, der zentralen Geschäftsführung. Das ist nichts nö-spezifisches oder tirolspezifisches, sondern das ist etwas, was der gesamte Broadcast-Bereich lösen muss. Da muss eigentlich auch nicht der ORF einen alleinigen Weg gehen, sondern da wären eigentlich schon Zusammenschlüsse der deutschen und österreichischen öffentlich-rechtlichen Anstalten gefragt. Weil ich glaube schon, dass das anders zu lösen sein wird, als bei den werbefinanzierten Privaten. Das muss nicht im Landesstudio NÖ gelöst werden. Das muss zentral passieren. Es gibt die Büros, die darüber nachdenken, aber ähnlich wie es am freien Markt kaum Lösungen für die MP3/MP4-Peer-to-Peer-Geschichte gibt, und es immer wieder verlautet wird, dass man CDs nicht kopieren darf, obwohl eindeutig rechtlich verbürgt, dass eine Privatkopie erlaubt ist, ist dieses Problem ungeklärt.

Es gibt Red-Book-CDs, die kopiergeschützt, was der Konsumentenrechtssituation widerspricht. Ich glaube, wir sind mitten drinnen, aber noch kein wirkliches Ziel.

#### Es ist auch die Frage, ob die ORS dann dafür zuständig sein wird als Broadcast-Verantwortlicher?

Institutionell kann ich mir das schon vorstellen, allerdings ist die Sendetechnik eher mit der Exekutive beschäftigt. Man wird ja auch einem Verkehrspolizisten nicht überlassen, wer bei einem Unfall Schuld hat und wer nicht. Die ORS als Exekutivorgan sitzt wohl eine Stufe zu tief. Das wird eher im Bereich des Rechtsbüros in der zentralen Geschäftsführung sein in Zusammenarbeit mit den deutschen Öffentlich-Rechtlichen, weil die das gleiche Problem haben und im Grunde auch einen ähnlichen Markt bedienen. Also wäre es besser, Symbiosen und Synergien zu suchen.

#### Wie ist es bestellt um die Integration von Büro-IT und Hörfunk-IT? Sind das zwei getrennte Welten innerhalb des Radios?

Also es war nicht so sehr von der Abteilung her getrennt, sondern es war im Netzwerk, also technisch-administrativ getrennt. Dass die gesamte Office-Büro-Seite auf einem eigenen Netzwerk

gelaufen ist, weil auch die Verbindung mit dem Internet gegeben ist, und das heißt zumindest von Security-Gedanken her angreifbar. Die Audio-Seite wurde in einer eigenen Domäne verwaltet, die eigentlich bis auf ganz wenige und ganz dünne und gut bewachte Zugbrücken zwischen den beiden Domänen komplett abgekapselt war vom Internet. D.h. bis vor ein paar Jahren hatte man von außen keinen Zugriff auf das Audio-Netzwerk des ORF, was dem Security-Gedanken entsprungen ist, weil Audio für das Radio doch die wichtigste Ressource ist. Der Verlust von ein paar Text-Files ist administrativ gesehen weniger tragisch, aber das Audio selbst ist das Schützenswerteste. Mittlerweile hat man den Zusammenschluss gewagt, es treten bis dato keine Probleme auf. Wir haben es ORF-weit mit einer einzigen Domäne zu tun, d.h. es wird nicht mehr unterteilt zwischen Audio und Office und auch nicht mehr zwischen Landesstudio NÖ und Wien. Das ist dann im Bereich der Rechteverwaltung getrennt, aber netzwerktechnisch handelt es sich um ein großes Netz. Die Rechteverwaltung sorgt dafür, wo ein User lesen darf, schreiben darf usw.

Es gibt ja eine österreichweite Verbindung zwischen den Landesstudios. Könnten Sie die Funktion dieses Netzwerkes erklären?

Gerne. Prinzipiell ist der ORF mit allen Betriebsstätten, also nicht nur die Landesstudios, sondern auch die Sendeanlagen, mit einem ziemlich dicken Breitbandnetz verbunden, das doppelt redundant ausgeführt ist, ein Ring. Er liegt momentan bei einer durchschnittlichen Bandbreite von 155 MBit/s, was demnächst wieder verdoppelt werden wird. Auf dem Ring läuft alles, angefangen von den Mails mit unserem Breitbandzugang über APA, unser Host-Provider Richtung Internet-Dienste, und auch Audiodaten. In Zukunft soll auch gerade beginnend Video darüber ausgetauscht werden können. Die Senderzubringung läuft auch darüber. Der doppelte Ring versorgt und verbindet alle Betriebsstätten des ORF miteinander. Was du angesprochen hast, ist der ORF-Pool. Innerhalb von „Digas“ wurde eine eigene Tabelle geschaffen, die unterteilt Kategorien wie Aktueller Dienst, Sport – wo dann passende Beiträge abgelegt werden können. Diese Untertabellen unterliegen der Administration vor Ort, Niederösterreich hat z.B. andere Tabellen als Tirol. Eine dieser Tabellen ist der ORF-Pool, die bei allen Betriebsstätten gleich ist. Über sie können Beiträge ausgetauscht werden. Es ist quasi eine große Mailbox, ein Forum. Wenn ein Beitrag hineingestellt wird, wird er für alle User sichtbar. Es wird anfangs nur der Beitragsname verbreitet. Z. B. wenn ich in Landesstudio NÖ hineinschaue, sehe ich meine eigenen, hausintern gespeicherten Beiträge in blau markiert. Andere Beiträge sind gelb, nur der Name des Files ist ersichtlich. Es will ja auch nicht jeder alles bekommen, es funktioniert als Bestellsystem. Ich rufe in Tirol, bitte um die Bereitstellung eines Beitrages im Pool. Wenn urheberrechtlich in Ordnung tun die das, der Beitrag erscheint gelb im Pool. Rechtsklick, „Bestelle Beitrag“ und dann wird das Audio-File an den Server in NÖ kopiert. Das war eine stille, aber riesige Revolution. Früher musste man Postleitungen dazwischen schalten. An beiden Enden ein Tonstudio, ein Techniker. Die haben telefoniert und so die Überspielung in Echtzeit koordiniert. Das war sehr teuer. Es sind dadurch auch Arbeitsplätze verloren gegangen, aber das war unvermeidlich. Diese Dinge passieren von allein. Die

technologische Entwicklung geht voran und es wäre dumm, zu versuchen sie aufzuhalten. Sie hat viele Vorteile gebracht.

#### Die Sendestationen hängen auch an dem Ring?

Ja. Auch der Jauerling, der Hauptsender für Niederösterreich wird darüber versorgt, wir nennen es L-Net.

#### Was sind die Anforderungen an das Radio in Zukunft?

Für mich sind diese Demand-Lösungen der Hauptpunkt, gerade Radio mit vergleichsweise niedrigen Datenraten, auch wenn Mehrkanal-Radio kommt. Ich glaube, dass OnDemand wesentlich mehr Mehrkanal-Audio Themen in Zukunft sind, weil soviel Neues hat das Radio nicht anzubieten. Das ist die zweite Herausforderung, dass man bei allem Innovationsgeist kommerziell tragfähig bleiben muss. Wir müssen uns in Konkurrenz mit den Privaten begeben. Das ist nicht so schlimm, speziell in Niederösterreich gibt es kaum Konkurrenz. Ich glaube auch, dass kein Radioanbieter den Radiomarkt in Österreich für lukrativ hält. Beim Fernsehen sieht das anders aus. Aber beim Radio ist einerseits nicht besonders viel Geld zu holen, andererseits sind da die ORF-Wellen sehr stark. Wir können uns eigentlich nach 10 Jahren Privat-Radio wieder beruhigen, da offensichtlich der Wille zur Konkurrenz nicht gegeben ist, weil es sich nicht auszahlt. Aber trotzdem sind wir jahrzehntelang teuer, weil keine Konkurrenz, woran hätten wir uns messen sollen. Wir haben sicher zuviel Geld ausgegeben, aber sehr gute Programme produziert. Wir müssen uns daran gewöhnen, sehr gutes Programm bei sinkenden Kosten zu produzieren. Diese Schere ist seit zehn Jahren bekannt, aber man muss sich daran gewöhnen. Gerade für Techniker liegt noch das Hochgefühl der goldenen 60er 70er in der Luft. Das Umdenken zum wirtschaftlichen Arbeiten muss sich noch stärker entwickeln. Das ist für den einzelnen Mitarbeiter beim ORF wichtig. Man muss Dinge, die nicht funktionieren, auf den Müll werfen. Der Zugang zum Hörer wurde aber vernachlässigt, dieser wurde von oben herab behandelt. „Nimm, was du bekommst.“ Man muss dazu übergehen, den Hörer etwas anzubieten, dass das Radio reizvoller macht, aber nicht überteuert. Radio bleibt ein Sekundärmedium, ein Daneben-Medium. Trotz Podcast usw. wird Radio nicht mehr den Stellenwert einnehmen, den es vor dem Fernsehen hatte, wie denn auch?

#### Wie sehen Sie die Konkurrenz der Medien untereinander? Wird diese noch zunehmen oder wird sich Gerät entwickeln mit dem ich alles empfangen kann?

Ich denke ja. Erfunden ist es ja schon, für mich ist es das Handy, bzw. Mobile Device. Es gibt Handys, die schon FM-Radio empfangen und ein bisschen streamen können. Ich glaube schon dass sich die Lust, es jetzt und hier und gleich zu bekommen sich an Mobilität und drahtlose Technologie bindet. Es muss funken können, es muss klein genug sein und es muss nett

aussehen. Ob man alles nützt, ist nicht entscheidend. Man kauft es, weil es alles kann. In der Praxis glaube ich nicht, dass sich jemand Videos am Handy anschaut.

Das man unterwegs Radio am Handy hört kann ich mir gut vorstellen.

Klar. Ich sehe nur nicht ein, dass ich ein Autoradio brauche, und dann noch ein zweites Autoradio und dann zuhause vielleicht noch eine Stereoanlage.

Das ist ja das Problem. Es hat jeder vielleicht ein bis zwei TVs zuhause, aber ziemlich sicher mehrere Radiogeräte.

Ja, es wäre ja nett, wenn ich ein Gerät habe, das ich auch zuhause irgendwo einklinken kann. Ich benutze mein Handy als Wecker. Ich hätte nichts dagegen, wenn mich Handy anstatt eines Klingeltones mit Radio aufwecken kann. Das Handy weckt mich mit Musik vom Radio und nach 10 min will ich Nachrichten hören. Das möchte ich am Vorabend definieren können, aber schon so dass es live ist, es soll Live-Wirkung haben. Das liegt am Impuls-Verhalten unserer Gegenwart. Die Zeit gerade bietet wenig Nachhaltigkeit, man wird von der Werbung überzeugt, etwas auszuprobieren, ein Impuls, um draufzukommen, dass ich das nicht eh nicht will. Es reicht, wenn es 1000 Menschen ausprobieren, dass eine Produkteinführung ihren Zweck hat. Das passive Fernsehverhalten wird auch bleiben. Das hat man mit dem Internet ohnehin, aber das passive Verhalten will auch bedient werden.

Wie werden Ihre Radiogewohnheiten in 6 bis 10 Jahren aussehen?

Sie haben sich dadurch geändert, als ich beim ORF begonnen habe. Auch aufgrund des Rückganges der technischen Variationen die der ORF in sein Programm aufnimmt, sich der ORF leistet, und mir die Technik irgendwann nicht mehr gereicht hat, hat sich auch meine Hörgewohnheit geändert. Ich bin zu einem aktiveren Hörer geworden, man versteht die Hintergründe besser, warum welcher Beitrag zu welcher Zeit. Aber das bringt der Job, würde ich nicht da arbeiten, wäre ich vermutlich der typische passive Radiohörer in der Früh beim Aufstehen. Ich hatte ein Radio im Bad, das mit dem Lichtschalter aktiviert wurde. Ich bin als Musiker schnell unzufrieden mit dem, was die Radioprogrammierung im Musikbereich anbietet. Mir ist das zu glatt. Aber ich bin halt eine Randgruppe. Aber die großen Stationen bedienen die Zielgruppen schon richtig, z.B. Ö3 mit einem Marktanteil von knapp 40%, ein in Europa einzigartiger Wert.

Könnten sich die Gewohnheiten durch zukünftige Entwicklungen z.B. Spartenkanäle im Radio ändern?

Ich denke, es sollte viel mehr automatisiert werden. Die Archive sollte man über Streaming-Server zur Verfügung stellen. Man sollte die Möglichkeiten haben, sich Spezialsendungen abzurufen. Also

der übliche Weg, Anruf beim Kundendienst, Erhalt eines Erlagsscheins mit einer CD, sollte vereinfacht werden. Podcast geht in diese Richtung. Es wäre ein billiges Angebot, weil der Content ist da, die Technologie ist da. Es scheitert an den Endgeräten, weil ich alles nur am Computer machen kann. Die Dinge, die sowieso in den Archiven liegen und auch den Wert des ORF darstellen, sollte man den Mann, an die Frau bringen. Die Leute, die das wollen, sind da und es entspricht auch dem öffentlich-rechtlichen Auftrag. Der Private wird das nicht tun, kann es auch nicht tun, weil er das Material nicht in den Archiven hat. Der ORF hat einfach die ganze Hochkultur in den Archiven liegen, die eindeutig nach draußen sollen, ganz eindeutig.

Danke für das Gespräch.

**Interview mit DI(FH) Claudio Schütz, Moderator KroneHit Radio****Datum: 9. Mai 2006**Wie hat sich Kronehit auf dem österreichischen Radiomarkt positioniert?

Wir sind der erste richtige Radiosender mit einer österreichweiten Lizenz, waren früher eine Mischform von mehreren Radiostationen mit eigener Gesellschaft, eigenen Chefs, die mit dem Programm aus Wien bespielt wurden, deshalb hatte der Zuhörer den Eindruck, Ö3 auf Privat zu hören. Jetzt laufen alle unter demselben Namen, alle Kronehit gehören und hat sich sehr gut etabliert haben, was die Akzeptanz betrifft. Indiz dafür ist, dass wir seit drei Jahren das gleiche Programm fahren ohne große Änderungen.

Wie wird KroneHit technisch zur Zeit ausgestrahlt?

Terrestrisch über etwa 28 Sender österreichweit. Wir haben sicher nicht die Senderdichte, die Ö3 oder der ORF hat, zum Teil von uns errichtete Sendeanlagen, zum Teil Anlagen der ORS, zum Teil Mitbenutzung mit Mobilfunkern, hängt von den Bestimmungen und der Lizenzgebung ab, die für uns anders ist als für den ORF. Für uns ist die KommAustria zuständig, für den ORF die Medien- oder Rundfunkbehörde zuständig. Die Anbindung der Sendestationen ist auch noch sehr unterschiedlich. Wir haben zum Teil noch die RÜST – Rundfunkübertragungsstrecken der Telekom, die analog sind, teilweise auch digital. Wir haben zum Teil 2Mbit-Datenleitungen, zum Teil auch ISDN für kleine Füllsender und ein Satellit zur Versorgung von Tirol und Vorarlberg und zur Notversorgung aller anderen ender.

Wie sieht der technische Ablauf in der Abwicklung bei KroneHit aus?

Wir arbeiten intern mit 48 kHz AES/EBU – Standard mit grundsätzlich 16 bit. Volldigitale Mischpulte arbeiten mit bis zu 24 bit, von denen das auf die einzelnen Sendestraßen aufgeteilt wird. Manche Sendestraßen verlangen einen mp3-stream, z. B. ISDN, andere Sendestraße verlangt MPEG 1 Layer 2, das wird alles im Haus formatmäßig vorbereitet. Von da geht dann alles raus.

Wie würden sie einen Workflow im Haus beschreiben, welche Systeme sind im Einsatz?

Wir arbeiten mit Cenon Media, ein System einer Firma aus Frankreich, das auch Radio NRJ verwendet, vergleichbar mit Radiomax vom ORF. Es hat damals den Unterschied gehabt, dass Cenon Media Schaltsignale ausspielen konnte, was Lokalisierungen erlaubt. Das ist unser Ausspielsystem. Dieses wird gefüttert über Selector wie bei ORF. Der Quit-Manager fügt das dann zusammen mit Werbung und erstellt den Sendeplan für den ganzen Tag. Musicam-Files, also MPEG 1 Layer II mit 384 kbit/s 48 kHz, 16 bit, das ist unser Format, das verwenden wir überall.

---

„Digas“ ist unser Schnittsystem, im Hintergrund läuft ein Konvertierungsprogramm. Wenn ich ein anderes Format importiere, wird es automatisch konvertiert.

#### Streamt KroneHit auch? 8:10

Nein, nicht mehr. Das haben wir früher gemacht, ist aber von den Kosten her unnötig. Das lief über die KroneMultimedia. Wenn man Radio über Internet hört, braucht man das Radio nicht einstellen, die Qualität ist aber auch schlechter. Dann hören sie im Autoradio Ö3, dann ist der Unterschied so groß. Wir zahlen doppelt, Stream und Sender am Kahlenberg.

#### Denkt man auch an OnDemand oder Podcast?

Podcast ist ein Thema. Man muss Eigenproduktionen machen, im Vergleich zu Ö3 oder FM4 haben wir kaum Eigenproduktionen. Es gibt zugekaufte Sachen, die man aber nicht podcasten kann, weil es nicht Eigentum ist. Unsere Sendungen zu podcasten wäre urheberrechtlich nicht möglich, außer man würde für die Verbreitung zahlen. Eine Möglichkeit wäre, die Nachrichten zu podcasten, aber das Informationsmonopol liegt aber doch bei Ö3, Ö1 bzw. ORF. So Eigenproduktion wie Ö3 Wecker, Sonntag „Frühstück bei Ihr“ usw. haben wir nicht. Wir sind Musiksender, wir sind Entertainment.

#### Gibt es für die Digitalisierung von Radio schon Pläne?

Es gibt ja Masterpläne der EU, aber es werden dennoch analoge Terrestrik-Frequenzen vergeben. Man hat sich auf keinen Standard geeinigt. Noch dazu gibt es derzeit keine Fülle von Endgeräten. Wir haben eine analog-terrestrische Senderkette, wir hoffen, dass wir unsere Infrastruktur weiterverwenden können, und nur die Modulation ändern müssen. Schlimm wäre, wenn man die doppelte Senderdichte braucht, weil es auf einem anderem Band läuft. Außerdem hat die ORS dann eine Monopol-Stellung, so sollte es auch nicht sein.

#### Wurde DVB-H bei KroneHit angedacht?

Nein, alles was mit zusätzlichen Content verbunden ist, braucht zusätzliche Human Resources. Unser Personal ist so konzipiert, dass wir das derzeitige Programm am laufen halten. Der Markt und auch das Geld für solche Neuerungen existiert nicht. Ich zweifle etwas daran, dass das so schnell geht. Radio mit Bildern ist Fernsehen. Wir Mitteleuropäer sind nicht so geil darauf, überall hin den Fernseher mit zu haben. Ganz anders als in Thailand, wo jeder seinen Fernseher mithat. Die Verkäufer in den Geschäften haben Fernseher dabei, der Busfahrer hat ein TV mit.

Wie hören Sie in 6 bis 10 Jahren Radio?

In 6 bis 10 Jahren wahrscheinlich nicht digital, aber später schon. Wenn es einmal 300 Programme zu hören gibt, werde ich das auch machen, weil Technik-Freak. Wenn man Radio macht, oder damit zu tun hat, muss man sich ausnehmen von der Masse der Hörer. Sobald man Menschen beim Radio kennt, hört man anders, als wenn man sich nichts denkt dabei. Genauso das mit der Abwechslung des Programms, die meisten lassen sich im Büro beduddeln und fertig. In Amerika, wo der Frequenzabstand viel geringer ist, sind gleich mehr Programme möglich wie All-Traffic, All-Wheater, All-News, da sind die Leute gewohnt, den Kanal zu wählen, wonach das Interesse da ist. Da wird auch DigitalRadio funktionieren. Bis es hier Sparten-Kanäle gibt, das wird nicht 6 bis 10 Jahre dauern, sondern eher 15 bis 20 Jahre dauern, und dann sind wir schon am nächsten System.

**Interview mit DI Stefan Szakacs, Leiter Technik KroneHit Radio****Datum: 9. Mai 2006**

(Stefan Szakacs führt einen Vergleich mehrerer digitaler Verbreitungswege an, Anm. d. Aut.)

Unterschied ist nicht viel zwischen DAB und analog. Bei DAB gibt's keine Geräusche daneben, aber kein Stereo. Bei DAB kein Zischen, aber keine Dynamik. Also in der Qualität ist eigentlich Analog UKW eigentlich besser. Die Versorgung von DAB ist eine Katastrophe. Drei Sender mit 370 W, bei Sichtkontakt zu allen Sendern von Studio im 1. Stock, aber schlechter Empfang, im Erdgeschoss geht gar nichts. Also man braucht bei DAB gleich starke Sendeanlagen wie bei UKW. Allerdings bei großen Sendern im niedrigen Frequenzbereich wenn man im Auto unterwegs ist, funktioniert es gut.

Aber wegen einem Kriterium alles andere an vorhandener Infrastruktur zu opfern, ist Wahnsinn.

Eine bessere Lösung als DAB wäre DMB. DMB hat mehr Zusatzdaten, mehr Intelligenz, man kann bestimmte Bilder, Video übertragen. Es benutzt die Kapazitäten besser, auch MPEG 4 möglich. MP3 oder AAC ist auch möglich. Das gibt es aber nur in Korea, es ist dort in Handys verbaut. DMB wäre ein Ausweg, wenn wir die DAB Frequenzen schon eingeplant und reserviert haben.

DVB-H, wo man alles übertragen kann, TV in hoher und niedriger Auflösung, Daten, nur Audio. Es kann alles, aber ist noch nicht normiert. Momentan gibt's es DVB-H in Deutschland zur WM mit dem Nokia N92. Bis jetzt haben das nur Großstädte. Für Radio ist es jetzt noch uninteressant, weil es nicht normiert ist. DVB-H ist für den hohen Frequenzbereich vorgesehen, was wieder zu Versorgungsproblemen in Gebäuden führt. D.h. es macht schon mal Probleme eine Stadt zu versorgen, ganz zu schweigen von ländlichen und alpinen Regionen. Die Zwischenlösung der Amerikaner ist HD-Radio; IBOC. Wie bei einem RDS-Träger wird dem Signal in den Seitenbändern 1 bis 2 digitale Programme aufmoduliert. DAB-ähnlich. Also man sucht den analogen Kanal. Wenn dieser gefunden und eingestellt ist, kann man auch auf die digitalen Kanäle umschalten.

Der Nachteil ist, es ist sicher nicht so gut wie DAB bei der Mobilversorgung, aber es klingt sicher nicht schlechter als jedes andere Digitalradio. Man kann in Zukunft auch die Komprimierung ändern, AAC könnte eingeführt werden. HD-Radio kann mit existierenden UKW-Sendern ohne weiteres ausstrahlen, auch kann man mit neuen Antennen und neuen Endstufen ausstrahlen, es gibt drei verschiedene Arten wie man das verbreiten kann. Der gleiche Modulator moduliert gleichzeitig digitales und analoges Signal in der Endstufe, 24 dB weniger, weil digital weniger braucht, auch das Dazufahren mit einer externen Zusatzantenne ist möglich. Man kann die ganze bestehende Infrastruktur erhalten. Mit 30% des damaligen Neuwertes einer Sendeanlage kann ich auch IBOC umrüsten, der Name, die Frequenz bleiben gleich, nur digital eben. Es hat den Vorteil der niedrigen Investition und das Genehmigungsverfahren ist einfacher. Der Nachteil sind die gegenseitigen Störungen der Sender in Europa durch das vorhandene Senderraster. Bei uns ist es enger und es könnten bei allen Empfängern Störungen auftreten, wenn man die digitalen Träger auf dem Originalträger draufsetzt. Es gibt Versuche in Frankreich und der Schweiz. Es gibt keine echte Motivation, das zu kaufen. Bei DAB auch nicht. So wie DAB geplant ist, ist es nur eine Abbildung des analogen Radios in der digitalen Welt. Das hat keinen Sinn. Warum sollte ein

Konsument ein Radio um € 300 kaufen, wenn er keinen Mehrwert hat? Pro Nase 2 – 3 Radio nimmt man an, d.h. man redet in Deutschland von ein paar hundert Millionen Radiogeräten, die getauscht werden sollten. Ganz zu schweigen von Amerika, Milliarden Geräte. Motivieren kann ich die Leute nur mit Programmviefalt oder Zusatzdiensten. Die Zusatzdienste bei DAB sind ziemlich primitiv und die Empfangsgeräte können es nicht darstellen, schlechter als bei RDS. Die besseren Empfänger können ein bisschen mehr. DVB-H oder DMB kann schon viel mehr. IBOC ist auch eher mager, was die Zusatzdienste betrifft. Diese Punkte sind zu überlegen bei der Vermarktung. Brauchen die Leute tatsächlich so viele neue Sender? In Großbritannien hat es gut funktioniert, dort hat man viele Spartenprogramme eröffnet. DigitalRadio funktioniert in Amerika über Satelliten sehr gut, Sirius und XM. Die haben ein Wahnsinnsprogrammangebot, obwohl die Leute trotz hundert verschiedener Sender ihre beliebtesten 8 bis 16 Programme hören. Es gibt im Moment kein Konzept für digitales Radioprogramm, das tatsächlich funktioniert. Auf der anderen Seite gibt es Gründe, warum das Radio nicht analog bleiben kann: Die analogen Ersatzteile gehen aus, und es kann nicht sein, dass auf dieser Erde Radio als einziges Medium analog bleibt. Das geht mit der Industrie nicht. Früher oder später, weil es ein altmodisches Medium ist und keinen Reiz auf die Jugendlichen ausübt, wird analoges Radio nicht mehr gehört werden. Deutschland (Bayern) setzt auf DAB, Amerika auf IBOC, vernünftige Länder wie Frankreich oder die Schweiz experimentieren. Wir haben noch vier bis fünf Jahre bis zur Entscheidung, aber dann muss man irgendwas tun.

#### Sollte man die Entwicklung in Deutschland beobachten?

Warum? Was haben wir mit Deutschland zu tun, außer dass wir deutsch reden mit ein paar Schweizern? Die Geräte werden in China und Korea hergestellt, wo baut man in Deutschland irgendwelche Geräte? Wo ist Grundig, wo ist Blaupunkt, das gibt es alles nicht mehr.

Das ist lächerlich. Was will Deutschland mit ein paar 10 Millionen Einwohnern, wenn die in Indien oder China entscheiden, dass die irgendwas mache? Dann sind wir eine lächerlich kleine Marktnische, sonst nichts. EU hin oder her. Die vernünftigen Länder werden nie in den Wahnsinn der Radiodigitalisierung einsteigen. Die Deutschen haben so viel Geld für DAB ausgegeben, dass man jedem, der im Moment einen DAB-Empfänger besitzt, aber nicht benutzt wohlgemerkt, einen VW Polo schenken könnte. Wir haben die Menge Geld in das Räumen des Kanals 12 investiert, die der Staatsverschuldung von Ungarn entspricht. Das hat nicht unbedingt mit der Technik zu tun, das ist eine andere Sache. Man muss das Thema verkaufen. Es gab null Ideen, wie man das vermarktet.

Natürlich haben sich die öffentlich-rechtlichen Sender entschlossen, wie im Faschismus, jetzt machen wir das und aus. Die haben niemand gefragt, auch nicht die eigenen Programmleute. Das braucht Österreich sicherlich nicht. DAB kann auch gut sein, wenn Gesamt-Europa ein Konzept aufbaut und jeder mitmacht. Aber nicht nur, weil die Deutschen DAB machen. Das hat keinen Sinn. Die Finnen und ein paar andere Länder haben DAB wieder komplett abgeschaltet. Die haben alles aufgebaut und jetzt abgeschaltet.

Kann man der EBU ein Konzept in eine gemeinsame Richtung erwarten?

In der EBU sitzen die Öffentlich-Rechtlichen. Mittlerweile sind aber in Europa mehrheitlich die Privaten. Also sollte man langsam auch die privaten Idioten fragen, was sie wollen. Weil eines vergisst man da nämlich. Rechtlich gesehen ist es ein Dual-System, überall. Nicht einmal in Deutschland kann man DAB machen, wenn die Privaten nicht wollen. Das ist zwar ein Traum der ARD, das ist aber nicht so. Wenn Antenne Bayern sagt, kein DAB in Bayern, dann gibt's kein DAB. Die haben zwar Ja gesagt, jetzt haben sie eine DAB-Senderkette, aber niemand hört es. Pech gehabt. Es geht auch in Österreich ohne die privaten Radios nicht mehr. Die öffentlich-rechtlichen Sender haben auch nicht mehr das Geld wie früher. Bei den Fernseh-Systemen wurde 5jährlich etwas neues gekauft. Zuerst hat man Beta, dann einige M2, dann doch DigiBeta. Was das in Europa schon gekostet hat, was die Öffis an Systemumstellungen Geld verschwendet haben.

Danke für das Gespräch.

**Interview mit Ing. Josef Schütz, Musik-Tonmeister Ö1****Datum: 7. Mai 2006**

Schlagwort Digitalisierung. Die Produktionskette im Radio ist ja schon länger digital. Wie wurde die Arbeit dadurch vereinfacht bzw. verändert?

Ursprünglich nicht vereinfacht, sondern eher komplizierter geworden dahingehend, dass die Möglichkeiten viel umfangreicher geworden sind. Vor 20, 30 Jahren haben wir auf „Schnürsenkel“, auf 6,25mm-Band aufgenommen, und wenn der dritte mechanische Schnitt mit der Schere nicht geklappt hat, war das Band kaputt und das war's. Heute können sie durch die Non-destructive-editing-Verfahren tausende Schnitte machen an derselben Stelle und es wird das Basismaterial nicht verändert, es kostet nur Zeit. Sie können die Möglichkeiten variieren, früher konnten sie den Winkel des Schnittes ändern, man konnte kopieren, Pegelanpassungen waren nur über Kopieren möglich. Das hat sich in der Zwischenzeit völlig verändert. Die Möglichkeiten der Tonbearbeitung haben sich extrem verändert. Der Beginn war natürlich bandbezogen, und wandelte sich zum reinen File. D.h. das Ziel jeder Rundfunkanstalt oder jedes Mediums ist es, einen Filetransfer zu erreichen. D.h. durch die zentrale Lagerung des Tonmaterials auf einem Server haben alle Workstations im Haus Zugriff darauf, auch gleichzeitig. Sie sind nicht mehr angewiesen darauf, ins Archiv zu gehen, Bänder auszuholen, suchen zu lassen, sondern sie können direkt, unter Umständen auch am Arbeitsplatz auf das Material zugreifen. Das ist die grundlegende Änderung, und auch der große Fortschritt für jeden Redakteur, der das Material sichten will.

Um wie viel sich die Arbeit dadurch verschnellert?

Das kann man nicht so sagen. Bezogen worauf ist die Frage. Verschnellert hat es sich insofern nicht, weil das Band wurde früher in das Archiv getragen und gelagert. Ein Vorgang von 3 bis 5 Minuten. Heute muss das File auf einen Server gestellt und verwaltet werden. Für den Konsumenten gibt's zwei Möglichkeiten, weil er nicht Zugriff auf alle Server hat. Es gibt einen Archivserver, der aus rechtlichen Gründen geschützt ist und für einen User freigeschalten werden muss. Die Archivverwaltung ist elektronisch geschützt, weil nicht jeder Zugriff auf das Material haben darf. Einen Faktor zu nennen, ist schwierig. Da müsste man den gesamten Workflow sehen. Am besten lässt sich das an einer Produktion erklären. Wenn sie früher für den Broadcast-Bereich einen Konzertmitschnitt machten, werden in der Regel ein paar Sachen ausgebessert, hinten und vorne abgeschnitten und archiviert. Es gibt eine Unterscheidung zwischen Konzertmitschnitten, wo der ORF maximal das 2 bis 3malige Senderecht hat und die Bänder vernichtet werden müssen, und Produktion, die natürlich wesentlich aufwendiger sind, z. B. CD-Produktion oder auch Produktionen für das Archiv, die dann dort abgelegt und für spätere Ausstrahlung erhalten werden.

Liegen die Daten auf einem Server oder werden die auf Datenträger ausgespielt?

Naja nur in Sonderfällen, wenn der Künstler eine Kopie will. Prinzipiell wird nur auf dem Server gelagert. Die Haltbarkeit von CD-Rohlingen ist sowieso nicht gegeben, es gibt zwar Anstalten wie den Bayerischen Rundfunk, die auf DAT-Bändern (Digital Audio Tape, Anm. d. Aut.) archivieren, ich halte das nicht für sinnvoll. Ein guter Spruch: die analoge Datensicherheit bekommen wir nie wieder. Wenn sie Schellacks aus den Jahren 1903, 1907 etc. hernehmen, können sie die heute noch abspielen. Wenn sie die Files verlieren, sind sie weg.

Und wie lange man die CCs von heute abspielen kann, kann auch niemand sagen. Wie sieht ein typischer Workflow einer CD-Produktion aus?

Prinzipiell ist bei uns die Aufnahmeeinheit ein ProTools-System, ein digitales Mehrspursystem und wird in .wav-Files aufgezeichnet. Diese Files werden direkt im ProTools geschnitten, eventuell bei Mehrspuraufnahmen nachgemischt und dann archiviert oder ein Masterband bzw. CD-R-Master zu den plattenproduzierenden Firmen geschickt. Bei Mehrspurproduktion für eine SA-CD werden die .wav-Files geschickt.

Wenn also ein Technikteam in Wien unterwegs ist und eine Aufnahme macht, wie kommen die Daten dann in das Funkhaus zurück?

Per Firewire-Harddisk und Back-Ups auf andere Platten. Ich empfehle den Abteilungsleitern immer, Harddisks freizuhalten für fertige Produktion, damit man im Notfall schnell darauf zurückgreifen kann. Wir haben dann nicht mehr die kompletten Aufnahme-Files aufgehoben, sondern nur mehr die geschnittenen, gemasterten Files der Produktion. Das hat auch den Nachteil, dass man für spätere Veröffentlichungen kein Material mehr hat. Nur irgendwo muss man auch Grenzen ziehen, weil die Datenflut wird immer größer. Ein Stereokonzert von zwei Stunden benötigt beim Standard 48kHz und 24 Bit einen Platz von ca. 2 GB. 1 GB ist ca. 1 Stunde Stereomaterial.

Zeichnen sich dann eigentlich Änderungen durch die Digitalisierung der Radioverbreitung ab für sie?

Es zeichnen sich insofern Änderungen ab, weil das auch zunehmend vom Server abgespielt wird. Das Ziel jeder Rundfunkanstalt ist es, zu automatisieren. Die Files werden über Netzwerk an die Abwicklung überstellt. Bei Konzerten ist das weniger der Fall, weil ja auch die Zwischentexte gemacht werden müssen. Bei den häufigen Direktübertragungen wird nie komplett aufgezeichnet, d.h. mit Sprecher der Zwischentexte, sondern nur die Musik. Bei einer Zweitausstrahlung wird dann ein neuer Text gesprochen. Meistens live bei der Ausstrahlung.

Eine Frage zu dem neuen Prozeß des Watermarkings: Wurde da schon etwas ausprobiert?

Wir machen meines Wissens keine Watermarks. Wenn, wird das von den Plattenfirmen gemacht, die diese Watermarkings einfügen. Wir haben keine Lizenzen dafür. Wir liefern das Material ungeschützt an die Plattenfirma weiter.

Auch die Daten im Archiv werden nicht geschützt?

Nein, hier haben ohnehin nur Befugte Zugriff. Es darf kein Material außer Haus gegeben. Wenn ein Künstler eine Kopie eine Aufnahme haben will, muss er unterschreiben, dass er diese nur für private Zwecke verwendet. Watermarking wird bis auf weiteres nicht eingeführt.

Ist es nicht möglich dass das bei einem zentralen Ausspielsystem gemacht wird?

Also ich weiß nichts davon. Die digitale Übertragung ist generell auf einem Scheideweg. Auf der einen Seite wird versucht, immer mehr datenreduziert zu übertragen z. B. Internetradio, auf der anderen Seite die High-Quality-Schiene, die zurzeit für die Plattenfirmen zuwenig lukrativ ist. Die Rundfunkanstalten sind hier Vorreiter. Wir kommen auch beim Mehrkanal-Format nicht ohne Datenreduktion aus. Das Material, dass von uns DolbyDigital ausgestrahlt wird, ist natürlich datenreduziert. Die High-End-Schiene wird im Rundfunk immer weniger bedient, wie auch bei den Plattenfirmen in Wirklichkeit. Es wird versucht, die Zubringer zu den Sendeanstalten datenreduziert zu machen, um Leitungskosten zu sparen. Das führte zu grotesken Situationen: Hörer haben uns nachgewiesen, wann datenreduziert gesendet wurde. Aber Mitschnitte vom Rundfunk von Hörern gibt es schon so lange wie den Rundfunk selbst.

Mittlerweile ist man ja schon bei der datenreduzierten Mehrkanal-Ausstrahlung über Satellit, glauben sie, dass da noch mehr drinnen ist, noch mehr Kanäle?

Das hängt von der Plattensituation ab. Die Plattenfirmen sehen zurzeit zuwenige Gewinne in diesem Sektor und daher forcieren sie es nicht. Es gibt das Problem des Formatstreits SACD gegen DVD-Audio. In Amerika ist eher DVD-Audio üblich, in Europa eher SACD. Die SACD auch nur aus dem einen Grund, weil sie nicht kopierbar ist im digitalen Format. Es gibt weltweit nur etwa 5 Sony-Fabriken, die die SACDs herstellen können, eine davon in Salzburg. Sie verfolgen das Format zuwenig konsequent. Sie hätten Player bauen müssen, die auch SACDs abspielen können. Das wurde nicht gemacht. Der Shareholder-Value zählt.

Das Mehrkanal-Angebot ist ja auch nicht so groß für den Konsumenten.

Unsere Überlegung war eine andere. Im Film hat sich bereits das DolbyDigital-Format durchgesetzt, also könnten wir das auch den Hörern anbieten. Das ist dem ORF mit relativ geringem Aufwand gelungen. Der ORF sendet Filme in 5.1 Dolby Digital. Weiters kam dazu, dass sich die Leute Heimkino-Anlagen wegen den Filmen und DVDs gekauft haben. Die Hörer können mit der

gleichen Anlage, die zu Hause zum Filmschauen steht, auch Radio in Mehrkanal-Qualität empfangen. Digitale Satellitenschüsseln sind auch vorhanden. Auch Mehrkanal-Ausstrahlungen für das Fernsehen passieren über den Satelliten, im FM(Terrestrik)-Bereich ist das Spektrum zu eng. Über DAB würde es gehen.

Wie sehen Sie die Entwicklungsmöglichkeiten von DVB-T und DAB?

DVB-T kommt ja. DAB hat sich bei uns aus technischen Gründen nicht durchgesetzt. England setzt nur auf DAB, Deutschland hat DAB. Österreich nur in Wien und an der Inntal-Brennerstrecke. Die Deutschen machen auch Versuche, DolbyDigital über DAB auszustrahlen, schon vor zwei Jahren. Das war ein mobiler Versuch in einem Auto, es braucht mit 384 kBit/s nicht viel mehr Bandbreite als ein normaler Stream, der bei 256 kBit/s liegt. Ich habe den Versuch selbst gehört und es war frappierend gut. Die Vorstandsmitglieder bei BMW bekommen das in ihre Wagen eingebaut. Die Bayern, auch Ex-Ostdeutschen, forcieren DAB.

Norddeutschland konnte sich ja nicht mit DAB anfreunden?

Das ist ein zusätzliches Handicap. Der Vorteil des ORF ist, dass in Österreich zentral entschieden wird, also ist es leichter, einen Standard durchzusetzen. Wenn man sich die ARD-Anstalten ansieht, die alle gleichberechtigt sind und es alle besser wissen, sind die Änderungen oder das Durchsetzen eines neuen Formats schwieriger als bei uns. Noch dazu wird der Uplink zum Satellit ja auch in Wien gemacht wird.

Es sieht also so aus, als ob die Deutschen beide Netze aufbauen?

Sie lernen irgendwie nichts dazu. Auch die Plattenindustrie lernt nichts dazu, z. B. Sony mit Blu-Ray Disc. Die Leute sind es mit der Zeit leid, sich immer ein neues Kastl kaufen zu müssen. Am Anfang MC, dann Tonband und DAT usw.

Wird sich das Aufgabenfeld bzw. Berufsbild Tonmeister, wird sich das ändern?

Das Aufgabenfeld ändert sich sicher. Es gibt zwei Seiten: Früher musste ein Tonmeister aufgrund der komplizierten technischen Anlagen eine Spezialausbildung haben für diese Geräte und es konnte niemand aus dem Programmbereich irgendetwas davon bedienen. Auf der anderen Seite ist es jetzt so, jeder hat einen PC mit Schnittsoftware zuhause, die auch professionell sind. Jeder der zuhause so einen PC hat, glaubt, er ist ein Tonmeister und produziert. Teilweise ist der Zugang so leicht geworden, dass jeder glaubt er kann das. Manche Produktionen mit groben technischen Mängeln sind in den Charts zu finden. Auf der einen Seite würde man Fachleute brauchen, auf der anderen nimmt man billigste Kräfte, die keine Ahnung haben. Die Situation im Beschallungsbereich

ist ähnlich. Leute haben keine Ahnung, wie man mikrofoniert, wie man eine Anlage aufbaut. Der Bedarf an gut qualifizierten Leuten ist wohl vorhanden.

Wird sich der Tonmeister dann hausintern zum Systembetreuer verändern?

Er hat sich schon zum Systembetreuer gewandelt, weil früher jede Sendung händisch abgewickelt wurde. Früher war Tonmeister nicht gleich Musiktonmeister, sondern auch in der Abwicklungstonmeister in den Studios, in Kooperation mit den Moderatoren. Diese Diversifikation ist durch die Angleichung aller Programme nicht mehr notwendig. Es wird ja fast auch nur mehr vom Server gespielt. Es ist sehr viel normiert, und automatisiert. Die nun mehr unnötigen Tonmeister sind nun Systembetreuer, weil es ganz ohne technische Betreuung auch nicht geht. Wenn etwas passiert, wird man gerufen. Der Rest der Tonmeister hat sich der qualitativen Musikproduktion gewidmet, Live-Übertragungen, Plattenaufnahmen. Der Aktuelle Dienst wird von Tonassistenten begleitet, am PC wird aufgenommen und geschnitten. Der Tonassistent ist eine Anlernkraft. Die Tonmeister müssen auch als Tonassistenten anfangen.

Also werden schon noch Leute angestellt?

Naja, sie werden nicht direkt angestellt, sondern über Leihfirmen angemietet werden. Irgendwann werden diese in den Angestelltenstatus übergeführt. So ist der Normalfall. Man würde immer gute Leute brauchen, man ist nur nicht bereit, dafür viel zu bezahlen.

Wie werden Sie persönlich in 6 bis 10 Jahren Radio hören?

Sechs Jahre ist etwas zu knapp für Veränderungen. Ich sehe das bei mir in der Wohnung. Verkabelung ist immer ein Problem. Von Bluetooth wurde zuviel erwartet. Man will heute überall Radio hören, im Bad, im Wohnzimmer etc. Wenn ich das alles verkabeln muss, lasse ich es bleiben. Das Internet ist trotz WLAN immer an einem Platz. Ich habe meinen PC nicht im Wohnzimmer stehen, und das soll so bleiben. Mit einem WLAN-fähigen Radio zu hantieren ist mir zu blöd. Das einfachste ist einfach ein kleines Kastl mit kabellosem Empfang. Wenn sich DVB durchgesetzt hat, wird es sich auch beim Radio durchsetzen. Der Direkttempfang per HF wird sich in der nächsten Zeit nicht so schnell ändern.

Wie sehen Sie den Bescheid der RTR an die ORS, in dem Radio eine doch etwas untergeordnete Rolle spielt?

Alles dreht sich im Moment nur um das Bild. Wie sich die reinen Tonträger weiterentwickeln, weiß ich nicht. Aufgrund der geringen Gewinnattraktivität fristet es im Moment ein Nebendasein. Wenn ich um 20 Euro eine Musik-DVD, und die CD kostet das Gleiche, kaufe ich die DVD. Nur bezweifle ich, dass die Leute immer einen Bildschirm bei sich haben wollen. Das Programm selbst

zusammenzustellen kann ich mir nicht vorstellen. RadioOnDemand allerdings schon, die TimeShift-Funktion sehe ich schon realistisch, auch in den nächsten sechs Jahren. Im DVB-T Band gibt es auch Radiobänder. Solange der Betrieb da nicht gesichert ist, wird noch über FM gesendet werden muss.

Gibt es neue Anwendungen für das Radio?

RadioOnDemand halte ich für einen sehr großen Fortschritt. Inwieweit das mit den Reaktionen der Hörer das wirklich greift, ist die Frage. Es gibt einen gewissen Teil, der interagieren will.

Danke für das Gespräch.

**Interview mit Mag. Sigrid Svitek, ORF Radioresearch****Datum: 8. Mai 2006**

Früher gab es eine ORF-Meinungsforschung am Königberg, wir sind ausschließlich für Radio da. Mit Einführung des dualen Rundfunksystems wollte man eine eigene Forschungsabteilung, die sich rein um Radio kümmert. Wir beschäftigen uns in erster Linie mit Publikumsforschung. Quantitative Marktdatenerhebung: Radiotest, der die Grundlage für die Mediaplanung bildet. 24.000 telefonische Interviews/Jahr, wird von Fessel GfK gemacht. Wir haben mit den meisten österreichischen Privat-Radioanbietern die Abmachung getroffen, den Radiotest gemeinsam als Leitwährung einzusetzen. Der Radiotest wurde 1993 entwickelt von ORF und Fessel GfK. Mediaanalyse- und Radiotest-Daten werden fusioniert. Darüber hinaus machen wir qualitative Forschung. D.h. je nach Erkenntnisinteresse des Management des Radioprogramms. Es wird maßgeschneidert auf die Bedürfnisse. Ein Großteil der Forschung widmet sich der Musikforschung. Z. B. bei Ö3 geht kein Titel ungetestet OnAir. Alles Songs, die zu hören sind, wurden zuvor intensiv abgetestet.

Wie sieht die Musikforschung aus?

1) Es gibt die Methode des Mappings, sie wird alle ein bis zwei Jahre angewandt, wo anhand von Genrevorgaben bei rund 2000 Leuten Musikvorlieben erhoben werden und das ganze mit einer Clusteranalyse Ergebnisse bringt. Wie teilt sich z. B. die österreichische Bevölkerung auf die einzelnen Musik-Genres auf? 2) Das Repertoire wird repräsentativ abgetestet. 3) Call-Outs. Repräsentative Untersuchungen per Telefon. Es werden „Hooks“ von Musiktiteln den Testpersonen vorgespielt und mit Fragen bzgl. Bekanntheit, Beliebtheit, passend zum Sender unterlegt. Bei einem Burn wird getestet, kann ich einen beliebten Titel noch hören oder ist er schon abgespielt? Das würde zu einer selteneren Nutzung führen. 4) der Auditorium-Test. Wird hauptsächlich in den Landesstudios angewandt. Eine Anzahl von 100 – 200 Personen versammelt sich in einem Raum und bekommt Titel vorgespielt und mit Bewertungsbogen beurteilt.

Welche Veränderungen kommen denn auf die Konsumenten im Zuge der Digitalisierung der Radioverbreitung zu?

Es ist so, dass die Nutzung nicht in dem Maße Schritt hält, wie sich die technische Entwicklung darstellt. Deutsche Kollegen bestätigen das. Radio via Internet und ähnliche Dinge, die technischen Gegebenheiten werden immer verzögert angenommen. Alles machbare muss nicht unbedingt sofort umgesetzt werden. Das hat beim Radio im speziellen die Gründe, dass die Radionutzung, abgesehen von jungen technikaffinen Menschen, sehr stark tagsüber als Begleitfunktion stattfindet, vor allem auch morgens. Radio ist ein Medium mit habituellen Charakter: Man hat ein Radiogerät stehen, dass von mehreren Menschen genutzt wird. Oder auch am Arbeitsplatz, wo auch jemand das Sagen hat und das Radioprogramm einstellt. Das hat

manchmal auch mit Statussymbol zu tun, wer im Büro oder in der Werkshalle das Radioprogramm einschalten darf, der ist hierarchisch schon ein wenig anders angesiedelt. Radiohören am Arbeitsplatz ist ein Phänomen, das man vor 20 Jahren in diesem Ausmaß nicht gekannt hat. Das war ja eigentlich am Arbeitsplatz nicht erlaubt. Auch hier also eine verzögert Entwicklung. Der durchschnittliche Radioempfänger ist 8 Jahre alt. Radio hat einen alltagskulturellen Charakter, einen habitualisierten Charakter und am Arbeitsplatz einen hierarchischen Charakter. Aufgrund all dieser unterschiedlichsten Faktoren wird die Nutzung all der technisch möglichen Dinge etwas auf sich warten lassen. Wir als Forscher beobachten genau und reagieren bei Bedarf mit geeigneten Forschungsmitteln. Es wird dann nicht mehr so einfach sein, dass man fragt, wann haben sie gestern welches Radioprogramm gehört? Man muss da differenzieren. Was haben sie gehört, mit welchem Gerät usw.?

In welche Richtung könnten sich dann die Hörgewohnheiten der Konsumenten ändern, dadurch dass dann auch Services wie OnDemand möglich sind? Track 4

Richtig, also das ist sicher etwas, was wir z. B. bei Podcasting jetzt schon sehen. ORF war mit Ö3 und FM4 Vorreiter. Jüngste Erfahrungen vom Medienfischertreffen im Mai 2006 zeigen, Podcasting hat vor allem für junge Menschen einen großen Nutzen, ist aber global aber eher als Zusatznutzen zu bezeichnen. Podcasting wird nicht normales Mediennutzungsverhalten ablösen, gleich wie OnDemand. Derzeit ist die Nutzung eigentlich im europäischen Vergleich nicht wirklich verbreitet. Im Moment ist ein Imagefaktor für Stationen, Podcasts zu haben. Es wäre schade, wenn man technisch mögliche Dienste nicht anbieten würden, nur vergattern kann man den Hörer dazu nicht. Diese Entwicklung läuft sehr langsam an. Die Nutzung ist kaum messbar, wird aber imagemäßig und in der Bewertung des Konsumenten sehr toll gesehen. Jeder ist froh, dass es das Angebot gibt, weil es auch Freiheit bedeutet. Es ist ein Angebot, wo man wirklich selber kreativ sein kann, wo man sich Dinge holt, wann und wie man will. Die Nutzung ist im Moment nicht stark. In fünf Jahren wird das anders aussehen. Normale Alltagsmuster overrulen derzeit noch die Medienvielfalt und –freiheit.

Im europäischen Vergleich ist Österreich ja nicht im Spitzenfeld, was die Radiodigitalisierung betrifft. Welche Erfahrungen haben die deutschen Kollegen gemacht?

Die sagen das gleiche. Nur ist es natürlich so, je länger es das Angebot gibt, desto mehr entwickelt es sich zur Zweitnutzung. Es ist bei Podcasting so, dass es nicht plötzlich klassische Radiokonsumenten gibt, die ausschließlich Podcasts nutzen. Beim Hören von Musik per mp3-Files ist es ein wenig anders. Podcasts bieten andere Inhalte als das klassische Radioprogramm und richten sich vorwiegend an das junge Publikum. Der ORF versteht unter Radio nicht nur das Abspielen von den aktuellsten Musiktiteln, sondern es hat auch noch viele andere Inhalte. Im News-Bereich ist es so, dass das Radio im Regelfall schon zu den News-Zeiten eingeschalten wird. Bei der Übertragung

von Nachrichten gibt es Einschaltspitzen. Trotz den vielen technischen Möglichkeiten ist dieses „alte“ Nutzungsmuster noch vorhanden.

Wie kann man dann den Kunden vom Kauf eines Digitalradioempfängers überzeugen?

Ich glaube, und das zeigt auch die Forschungserfahrung, in dem Moment, wo man den Nutzen, sei es der Exklusivnutzen oder der Zusatznutzen, dementsprechend anbietet und propagiert, kann man den Kunden auch von diesen neuen Angeboten überzeugen. Natürlich ist es so, dass das schon alles sehr besticht, man muss das aber immer parallel sehen. Klassisches Broadcasting und alle neuen technischen Möglichkeiten werden schon noch einige Zeit parallel laufen, d.h. konsumiert werden.

Gibt es schon Umfragen, welche Funktionen die Kunden ansprechen würden? Würden sie sich ein Gerät kaufen, das dies und jenes kann, aber ein Vielfaches von einem normalen analogen Empfänger kostet?

Solche Umfragen gibt es, wobei wir uns auf diesem Gebiet noch eher zurückgehalten haben, da das Thema noch nicht diese Relevanz hat. Es gibt Erfahrungen mit diesen Umfragen, und es kommt natürlich auf den Umfang der Mehrkosten an. Man muss da auch unterscheiden, es gibt Technik-Freaks, die alles zuerst haben. Der Preis spielt keine Rolle, man will sich damit auseinander setzen. Wenn es alltagstauglich sein soll, d. h. normale Radionutzung, kommt sehr wohl die Kosten-Nutzen-Überlegung hinzu. Da ist der Konsument in der Regel schon zögerlicher.

Wie anfangs gesagt, ist Radio meist in erster Linie ein Begleitmedium. Wollen die Konsumenten eigentlich ein interaktives Radio?

Eben. Es ist nicht nur die Frage: „wollen sie das?“, sondern „habe ich überhaupt die Möglichkeiten?“, weil das Mediennutzungsbudget ist ja endlich. Der Tag hat 24 Stunden, davon verwendet man abhängig von Alter, Beruf, Lebensbefindlichkeit eine gewisse Zeit für die Mediennutzung. Dazu kommen verschiedene Vorlieben, mag ich Fernsehen eher, oder Radio oder setze ich auf das Internet. Nur, das ganze hat einen begrenzten zeitlichen Rahmen, wo ich auch noch andere Lebensbereiche wie Schlafen usw. auch unterbringen muss. Dieses Medien-Zeitbudget lässt sich nicht endlos erweitern. Wir haben gesehen, dass entgegen anderslautender Prognosen die Radionutzung angesichts anderer Medien nicht abnimmt. Im Gegenteil, es gab eine Phase, wo die Radionutzungszeit des Hörers wieder zugenommen hat. Nur in Summe muss das Medienbudget eingehalten werden, das nicht beliebig ausdehnbar ist. Es stellt sich die Frage, wie bringe ich das unter in meinem Leben. Kann ich mich damit überhaupt beschäftigen. Bitte verstehen sie mich nicht falsch, ich will nicht das Eine gegen das Andere stellen. Sondern immer nur auf die praktische Umsetzung und warum es meiner Meinung nach bzw. aus Sicht der Forschung länger dauern wird, bis sich neue Technologien tatsächlich durchsetzen. Wenn eine Technologie ein Overkill ist, also

plötzlich irrsinnig viel neue Sachen und Möglichkeiten am Markt sind, auch dann kann es passieren, dass es ein Schuss nach hinten ist, weil eine Verunsicherung des Kunden eintritt. Er kennt sich nicht mehr aus. Kaum freundet man sich mit einem Medium an, ist schon wieder das nächste da. Es kann also auch passieren, dass sich die Nutzer wieder zurückziehen, „eigentlich ist mir das viel zu kompliziert“. Die Grundfunktionen des Radios: Nachrichten hören, Musik hören, Unterhaltung, Wetter-Service, die erwartet der Kunde einfach. Da ist schon die Frage, die sich der Konsument stellt, wie bekomme ich diese Funktionen mit möglichst einfachen Mitteln. Das Wichtigste ist, wo ist der Mehrwert für mich als Konsument?

Wer ist denn Ihrer Ansicht nach dafür zuständig, den Kunden das Digital-Radio schmackhaft zu machen? Sind das in Österreich die ORS als Verbreiter oder eher die Programmgestalter, also die ORF-Radioprogramme?

Ich glaube, dass im Grunde ein Interesse von Programm und ORS ist, dass die Bemühungen verschränkt und synergetisch stattfinden sollten und werden.

Kommen wir zur Konvergenz der Medien. Die verschiedenen Medien Radio, Fernsehen, Internet und Handy streben immer mehr einander zu. Wird sich das ein Gerät herausbilden, das dem Kunden alles bieten kann?

Wie gesagt, technisch wird es das sicher geben. Wieweit das vom Kunden angenommen wird, kann ich nicht sagen. Es ist so, dass es bei Zusatzfunktionen wie z. B. Foto-Handys trotzdem Leute gibt, die wenn sie fotografieren wollen, trotzdem eine Fotokamera haben werden. Entsprechende Studien zeigen, dass es nicht allgemeines Verständnis ist, mit dem Handy im Urlaub Fotos zu machen und diese auch vielleicht gleich zu verschicken. Das ist ein Zusatznutzen. Natürlich ist es bestechend zu sagen, ich habe ein Gerät, das alles kann, nur hat jedes einzelne der konvergierenden Medien Spezialfunktionen, die sich nicht so leicht integrieren lassen. Z. B. einen großen Flachbildschirm wird man in einen Handy nicht unterbringen können. Jemand der die Fußball-WM verfolgen will, und sich dafür einen großen neuen Fernseher zugelegt hat, der wird vielleicht im Büro am Handy die Übertragung verfolgen, wenn der Chef nicht da ist, in Wirklichkeit wird er zuhause es in der Qualität verfolgen, die ihm vorschwebt. Dasselbe bei Internet und beim Radio. Bei einem Gerät, das alles kann stellt sich auch die Frage wie schon am Anfang des Gesprächs. Es gibt junge Menschen, die mehrere Medien gleichzeitig nutzen und es stellt sich die Frage, ob so ein All-in-One-Gerät das auch erfüllen kann. Ich glaube, dass es Menschen geben wird, die diese Geräte kaufen und nutzen, aber ich glaube, dass es noch einige Jahren dauern wird, bis sich das durchsetzt. Und trotzdem wird man sich den großen Flachbildschirm zulegen.

---

Sehen sie in diesem Zusammenhang auch eine Verwandlung der Rundfunkanstalten zum Content-Anbieter?

Content ist auf jeden Fall etwas sehr Entscheidendes. Was den ORF betrifft, gibt es das Rundfunkgesetz, das vorschreibt, was wie zu machen ist. Das ist als gegeben anzunehmen. Ausschließlich Content kann ich mir persönlich nicht vorstellen. Vor allem das live-Element besticht gerade bei klassischen Medien schon seit dem es technisch machbar ist. Ich sehe nicht den Tod der klassischen Medien. Ich glaube sehr an den technischen Wandel. Ich glaube, dass dieser auch einen sozialen Wandel bedingen kann. Ich bin zu sehr in Publikumsgewohnheiten verhaftet als dass ich glaube, dass die technische Revolution mit einem Schlag stattfindet und alle Nutzungsgewohnheiten über den Haufen wirft.

Welche Auswirkungen wird die technische Entwicklung auf die Gesellschaft haben?

Ich glaube schon, dass es eine enorme Bereicherung ist. Ich glaube aber auch, dass es von manchen als Überdosis empfunden werden kann. Aus dem Grund muss der Mehrwert umso sorgfältiger transportiert und transparent gemacht werden. Dann kann das positiv angenommen und genutzt werden.

Wie glauben sie, könnten sich ihre persönlichen Radiogewohnheiten ändern? Würden sie diese neuen Wege der Medien nutzen?

Ich kann mir alles vorstellen. Ich höre sehr viel Radio, etwa am Berufsweg. Ich freue mich schon auf diese zukünftige Entwicklung, auch persönlich. Nur sage ich ihnen ganz ehrlich, ich bin in einem Alter, wo man soziologisch so reagiert, ich habe die Dinge die ich brauche. Ich weiß genau, wie ich diese nutze. Ich nutze auch Mp3-Player, auch Podcasts, aber als Zusatznutzen. Also ich glaube nicht, dass ich meine Mediennutzungsgewohnheiten komplett umdrehe, und z. B. nur mehr den Content hole den ich brauche. Ich werde eher meine Gewohnheiten anreichern mit den Möglichkeiten.

Glauben sie dass das neue Radio ihr Angebot eher an die junge Hörerschaft richten?

Ja, glaube ich schon.

Mit der Verschiebung der demografischen Pyramide nach oben, wird das nicht für Probleme sorgen mit Jugend-Radio?

Naja, die sagenhafte Verschiebung der Pyramide. Es ist ja nicht so, dass es plötzlich keine Jungen mehr gibt und alle 120 Jahre alt werden. Es gibt diese Form einer Bienenwabe in der demografischen Entwicklung. 2050 etwa wird es die Spitze in der Altersverteilung der Bevölkerung nicht

mehr geben sein. Das ist eher ein Problem der Rentenprognostiker. Tatsache ist natürlich schon, dass es die Pyramide in diesem Sinn nicht mehr gibt.

Es ist ja vielleicht auch ein Punkt, der sich eher auf die Nutzbarkeit von Geräten auswirkt. Die Industrie muss sehen, dass sie nicht zu komplexe Interfaces baut.

Es geht mir ja schon so. Ich habe ein neues Handy. Ich habe früher blitzartig SMS geschrieben, weil ich das mag. Bei dem neuen Gerät geht das nicht mehr, die Tasten sind zu klein. Alterserscheinungen treten schon mit 30 auf. Die Feinmotorik verschlechtert sich mit dem Alter, dem muss die Industrie Rechnung tragen. Aber das kann ja auch kein Problem sein. Vielleicht wird nicht so daran gedacht, wie sie das tun, aber Tatsache ist, es muss benutzerfreundlich sein. Ich brauche auch bei einer Waschmaschine oder einem Geschirrspüler nicht 10 oder noch mehr Programme. Dieser Punkt zieht sich durch die gesamte technische Entwicklung. Die Spezialfunktionen sind oft in der Praxis nicht notwendig. Man muss aufpassen, dass es zu keinem Overkill kommt.

Danke für das Gespräch.

**Interview mit Ing. Wolfgang Thier, Gruppenleiter Messtechnik ORF Hörfunk****Datum: 25. April 2006**Werden sich die Berufsbilder im Hörfunk durch die Digitalisierung ändern?

Solange sich die technische Betreuung der Redakteure nicht ändert, wird sich wenig ändern. Für den Redakteur ist wichtig, dass das von ihm aufgezeichnete Schallereignis auch beim Hörer so ankommt. Ob es dazwischen digital übertragen wird oder nicht, ist dem Redakteur egal. Der technische Teil der Arbeit hat durch die Planung zu erfolgen.

Wie änderte sich die Arbeit des Toningenieurs?

In den letzten 20 Jahren hat sich die Schnittarbeit, besonders bei aktuellen Beiträgen, in das Tätigkeitsfeld des Redakteurs verlagert. Bei E-Musik/zeitgenössischer Musik wird dies nach wie vor von einem Techniker gemacht. Der technische Aufwand für derart präzise Schnitte ist größer. Es ist auch nicht zu erwarten, dass sich das Tätigkeitsfeld von Redakteuren durch die Digitalisierung ändern wird.

Welche Auswirkungen hat diese Umstellung auf die Arbeit im Archiv?

Von Karteikarten wie vor 30 Jahren ist man schon lange weg, bisher musste jede Aufnahme katalogisiert, archiviert und in das System eingebracht werden. Mit dem „KoKo“-System wird sich das deutlich vereinfachen, weil schon bei der Aufnahme die wichtigsten Daten beige packt werden. Diese Daten sind im Archiv auch abrufbar. Es fällt ein Arbeitsgang weg, und der Suchvorgang gestaltet sich viel effizienter und einfacher.

Wie sehen Sie die Integration von Büro-IT und Hörfunk-IT in einem System?

1995 – 98 waren das wirklich noch zwei getrennte Welten, auf einem IT-Rechner hatten Audio-Files nichts verloren und umgekehrt. Die Leistungsfähigkeit der Hardware wurde immer größer, sodass es zu keiner negativen Beeinflussung untereinander kommt. Also sind Hybrid-PCs in Hinsicht auf Software-Benutzung weit verbreitet, auf einem Rechner sind alle Applikationen verfügbar. Manche Rundfunkstationen sind schon einen Schritt weiter, wo eine Gruppe von Redakteuren unterstützt von einem Supporter alle Arten von Medien gleichzeitig betreut, z. B. beim Norwegischen Rundfunk: hier macht ein und derselbe Redakteur Internet, Teletext, Fernsehbeitrag und Radiobeitrag auf einem System, auf einem Rechner. Das ist auch das Zukunftsmodell für den ORF in den nächsten 5 bis 10 Jahren. Die Geschwindigkeit dieser Veränderung ist letztlich auch ein menschliches Problem, weil solche Reformen immer Arbeitsplätze kosten bzw. zusätzlicher Arbeitsaufwand für einzelne Personen, die mehrere Medien betreuen müssen.

---

Ist das Berufsbild des Tonmeisters auch von den Änderungen betroffen?

Berufsbild des Tonmeisters wandelt sich zur Schnittstelle zwischen Planung und Supporttechnik, und zur Ansprechstelle für den Redakteur.

Sie sehen Sie die Digitalisierung von Kurz- und Mittelwelle?

Solche Entscheidungen wurden angedacht und scheitern an den Kosten, die auflaufen. Es gibt funktionierende Systeme am Markt. Es gibt allerdings ein Hindernis beim ORF: der Auslandsdienst auf Kurzwelle-Betrieb war früher staatlich gestützt, dies wurde vor 5 Jahren eingestellt als nicht mehr staatstechnisch relevant. Es gab keinen Druck von außen mehr, dass man einen Auslandsdienst erhalten muss. Meine persönliche Meinung ist, dass eine Umstellung der Mittel- und Kurzwelle zur digitalen Verbreitung zur Folge hat, dass alle Empfangsgeräte getauscht werden müssten. Der Auslandsdienst ist etwa in der Hälfte der Welt empfangbar. Es bleibt abzuwarten, ob oder wann diese Hörer nachziehen und sich digitale Empfangsgeräte anschaffen. Wir machen Versuche parallel zum laufenden Betrieb.

Wie ist die Entwicklung von DAB in Österreich?

Nach einer Anfangsbegeisterung und ein paar Sendern in Wiener Raum und im Inntal kam man drauf, dass man Österreich wegen der Enge im UKW-Band frequenzmäßig nicht abdecken kann. Die geringe Abdeckung bietet keinen Anreiz für die Konsumenten, sich technisch umzustellen. Die Technik ist gut, aber kein Angebot ist vorhanden. Es verhält sich ähnlich wie mit Mobiltelefonen: Anfangs konnte man fast keine Handys kaufen, dann erkannten Netzbetreiber die Chance und die Markt wurde schnell ausgebaut. Bei DAB war man zuwenig kräftig, deswegen ist es in Österreich wieder eingeschlafen.

In dem Bescheid der RTR an die ORS zur Errichtung eines Multiplexes spielt der Hörfunk eine untergeordnete Rolle.

Ich bin verwundert über die Pläne der ORS bzw. über die etwas stiefmütterliche Behandlung des Radios durch die ORF-Tochter. Ich weiß nicht, ob das ORS-Linie oder ORF-Geschäftsführung ist. Der Hörfunk als kleine Anhängsel mit kleinen Einnahmen, aber auch kleinen Betriebskosten, wird immer etwas vernachlässigt bzw. vergessen. Die Wichtigkeit des Radios wird besonders in Krisenzeiten als das schnellste, am leichtesten zu verbreitende und leicht zu empfangende Medium schlagend.

Wann rechnen Sie mit einer Abschaltung der analogen Verbreitung des Radios?

Es wird noch einige Zeit dauern. Möglicherweise kommt auch das Internet als Verbreitungsmedium, wo die Technologie aber noch nicht so weit ist z.B. im Auto – wie soll der Empfang da gewährleistet werden, da ja ein sehr großer Teil der Hörer da sitzt.

Wie könnten man Ihrer Ansicht nach den digitalen Umstieg vermarkten?

Parallelbetriebe erleichtern immer den Umstieg für den Konsumenten, weil sie nicht schlagartig gezwungen sind, etwas neues zu kaufen. Derartiger Druck wird von der Industrie und Handel auch zur Preispolitik genutzt. Eine finanzielle Unterstützung von kaufschwachen Konsumenten bei der Umstellung auf neue Gerätegeneration wäre denkbar, so was gab es auch früher bei der Umstellung von MW auf UKW.

Kommt es durch die zeitweise Surround-Ausstrahlung des Ö1-Programm zu Veränderungen oder Neuerungen im Programm?

Vor zwei Jahren wurde Surround stark forciert. Der Hintergedanke war, dass nicht die Technik als Getriebene von Erwartungen oder dem Druck des Marktes fungiert, sondern den Hörern etwas Neues anbietet. Auch Neuerung im Vergleich zu einer 5.1-Effektanlage, die vielleicht nicht optimal ist für eine 5.1-Wiedergabe von E-Musik.

Wie sieht denn eine mögliche Weiterentwicklung der 5.1-Radioschiene aus?

Es gibt Befürchtungen in der Branche, dass 5.1 zu wenig wird, um den Markt anzukurbeln. 15.x und solche Dinge werden kommen, aber für Radio wird das nicht sinnvoll sein. Die Quadrophonie ist damals auch wieder schnell verschwunden. Man könnte 5.1 auch terrestrisch ausstrahlen, mit der Digitalisierung kommt man dem einen Schritt näher. Es wäre eine Chance der Geschäftsführung, die 5.1-Übertragung mit der Digitalisierung gemeinsam zu vermarkten.

Wo sehen Sie die Vorteile der digitalen Rundfunkverbreitung?

Bei digitaler Ausstrahlung ist der Fremdspannungsabstand ist deutlich besser, bei analog liegt dieser bei 45 – 47 dB, da gibt es schon Probleme bei E-Musik in Piano-Passagen. Nachteil der Digitalwelt ist die Alles-oder-Nichts-Eigenschaft, speziell im Akutfall, wenn Information an die Bevölkerung weitergegeben werden muss.

Wie werden Sie in 6 Jahren Radio hören?

Ich hoffe auf die analoge Ausstrahlung auch in Zukunft, damit man die Vorteile davon weiter nutzen kann, aber für naturgetreue Musikwiedergabe oder Hörspiele das digitale System parallel dazu laufen lässt. Das ist ein interessanter Punkt: Muss ich in Zukunft fünf Radios im Auto haben, weil jedes Land ein anderes Verfahren zur Verbreitung nutzt? Es wäre gut, wenn man ein Informationsmedium halten kann, das auf allen Geräten empfangbar ist.

Danke für das Gespräch.

**Interview mit Ing. Gerhard Wieser, Gruppenleiter Produktion ORF Hörfunk****Datum: 11. Mai 2006**

Wie ist der Ablauf bei der Mehrkanalübertragung über Satellit? Können Sie etwas zum technischen Ablauf sagen, wie Mehrkanal-Radio funktioniert?

Ö1 übertragen wir seit 2005 per Satellit, eigentlich zweimal, einmal Ö1 in Stereo und Ö1 DD, Dolby Digital. Ö1 DD wird immer gespielt von uns, wenn wir mehrkanaliges Material anliegen haben. Wenn nicht, kommt auch hier Stereo. Wir spielen derzeit vor allem sogenannte E-Musik Konzerte, vereinzelt Hörspiele. Kunstradio läuft auch zum großen Teil auf Mehrkanal, da sich dadurch natürlich viele neue Möglichkeiten auftun. Der Ablauf ist so: Aus unserer Sicht ist es so, dass es irgendwann zu einem Vollprogramm kommen soll. Wortprogramm macht Mehrkanal keinen Sinn, aber für Musik ist es schon fast Standard, Mehrkanal zu produzieren. Da sind wir davon ausgegangen, dass ich nicht zweimal produzieren kann. Wir können nicht einmal Stereo und einmal Mehrkanal produzieren, weil das ganz einfach vom gesamten Produktionsaufwand her nicht möglich wäre und wir uns das nicht leisten könnten. Daher machen wir das in der Produktion und auch Live-Betrieb so, dass wir aus Erfahrungen heraus einen Stereo-Downmix der Mehrkanal-Produktion erarbeitet haben. Die Stereo-Hörer, das sind etwa 95%, bekommen das qualitativ hochwertige Stereosignal, das aus dem Mehrkanal-Material gewonnen wird. Das funktioniert über eine Stereo-Downmix-Matrix automatisch, wobei wir hier mit zwei verschiedenen Downmixes fahren. Die Musikproduktionen haben einen eigenen Downmix, und Hörspiel, Feature und Kunstradio haben einen eigenen Downmix. Im Normalfall ist es so, dass die Surround-Kanäle bei Musikproduktion reine Effektkanäle sind, d.h. um den Raum abzubilden, Hallanteile. Wobei bei Hörspielen vom Zugang her alle fünf Kanäle gleichwertig sind. Daher muss der Downmix anders aussehen als bei Musikproduktionen.

Musste das Abwicklungssystem zur Ausstrahlung von Mehrkanalmaterial angepasst werden, gab es da Probleme?

Das stimmt nicht mehr. Sie müssen davon ausgehen, dass der Ursprung von „Radiomax“ mit den Anforderungen, die wir in Ö1 nun an Radiomax stellen, nichts mehr zu tun hat außer den Grundlagen. D.h. „Radiomax“ wurde eigentlich neu entwickelt, um die Anforderung des Mehrkanal-Workflows zu integrieren. Wir arbeiten mit sechs Einzelfiles, die synchron abgespielt werden. Da hat es am Beginn entwicklungsmäßig Probleme gegeben. Seit drei Wochen spielen wir über „Radiomax“ problemlos mehrkanalig.

Wie funktioniert die Zubringung zu den Sendeanlagen? Wird komprimiert?

Nein. Wenn man von Ö1 ausgeht, fahren wir praktisch ohne Sound-Processing im Haus. Es läuft alles linear. Sämtliche Sendeanlage laufen über das L-Net digital. Auch da fahren wir linear. Am

terrestrischen analogen Sendeweg gibt es keine Einschränkung der Bandbreite. Das L-Net gehört der Telekom. Es hat Einspeisepunkte und Abrufpunkte. Es passiert auch die Kommunikation zwischen den Landesstudios, der Verbindung der Landesstudios nach Wien.

Würden sie sagen, dass sich die Radioästhetik durch die Mehrkanalübertragungen verändert hat?

Das wird sich ganz sicher verändern. Es ist jetzt schon so, was das Hören betrifft, dass die Stereo-Downmixes, die wir von Konzerten machen, irgendwie luftiger, transparenter klingen, als wenn es rein für Stereo produziert würde. Das hängt wahrscheinlich von anderen Zugängen der Kollegen ab. Die Ästhetik wird sich sicher ändern, weil wenn man sich einmal an Mehrkanal gewöhnt hat, fragt man sich bei Stereo, was ist denn das jetzt? Von der Entwicklung würde ich das so sehen wie Ende der 60er Jahre. Damals war die Entwicklung von Mono nach Stereo. Ich habe die Entwicklung damals schon mitgemacht und finde, dass es sehr ähnlich läuft. Es gab stundenweise Stereo-Testsendungen. Jetzt haben wir eine ähnliche Geschichte, nur das ich halt von Stereo auf Mehrkanal komme. Aber sonst sind der Verlauf und die Annahme des Hörers sehr ähnlich. Es ist im Moment etwas schwierig, weil wir nur über Satellit spielen können. Solange wir nicht terrestrisch digital senden können, müssen wir auf dem Satellit bleiben.

Wird das kommen?

Jetzt könnte ich sagen, der Gesetzgeber hat im Rundfunkgesetz nur die Digitalisierung des Fernsehens festgeschrieben. Vom Hörfunk steht nirgends etwas.

Das hat mir Herr Fischer von der ORS auch gesagt.

Wir wären natürlich daran interessiert, dass es zustande kommt. Aber der Gesetzgeber verpflichtet uns nicht dazu. Und ob es finanziell und frequenztechnisch möglich ist, ist eine andere Geschichte. Rein theoretisch wäre es natürlich möglich, dass man sich an die digitale terrestrische Fernsehstrahlung anhängt. Aber das ist eine Kapazitäts- und Bandbreitenfrage. Es gibt auch keine Untersuchungen zu diesem Thema. Wir wissen durch Hörerecho, dass es eine Hörerschaft gibt, dass es auch eine nicht zu kleine Hörerschaft im deutschen Raum gibt. Es ist bekannt, dass es in Österreich ca. 300.000 DVD-Player gibt, es ist weiters bekannt, dass es weit über 100.000 Heimkinoanlagen gibt. Wir wissen, dass es über 100.000 Satellitenreceiver gibt. Damit und den Heimkinoanlagen haben wir über 100.000 potentielle Nutzer.

Wird Mehrkanal über Satellit unverschlüsselt übertragen?

Wir sind unverschlüsselt. Hörfunkprogramme werden unverschlüsselt über Astra abgestrahlt.

---

Hat man schon überlegt, dass Radio mehrkanalig im Kabelnetz auszustrahlen?

Das scheitert an den Kabelgesellschaften. Das habe ich sondiert, zu der Zeit, als wir mit dem Satellit auf Sendung gegangen sind, in wieweit hier die Kabelgesellschaften etwas machen könnten. Möglicherweise könnte es Wienkabel heuer schaffen, aber es scheitert bei allen an der Bandbreite. Wenn nicht von ihren Kunden, die Druck machen, weil sie Mehrkanal haben wollen, nichts kommt, wird man sich da zurückhalten.

Kommt es zu Mehrkosten durch die Mehrkanalübertragungen?

Rein von der Produktion gibt es natürlich Mehraufwendungen, die sicher am Anfang höher waren. Jetzt sind wir in einer Phase, wo wir bei der E-Musik ja schon in den Routinebetrieb übergegangen sind. Auch bei Stereoproduktionen wird Mehrkanal aufgenommen und dann Stereo fertiggemacht. Etwas aufwendiger sind natürlich die Aufbauten bei der Produktion. Unser Zugang, der für Hörspiel der Gleiche ist wie bei E-Musik, nämlich keine Produktion von zwei Versionen, unterscheidet sich von den ARD-Anstalten in Deutschland. Wenn sie einmal ein Mehrkanalklangbild haben, und sie steigen dann um auf den Stereo-Downmix, wo das Feintuning gemacht wird, passt dieser Downmix im umgekehrte Weg auch für Mehrkanal.

Hat sich die Ö1-Abwicklung groß verändert durch diese Umstellung?

Durch die Mehrkanal-Umstellung hat sich die Abwicklung nicht verändert. Sie hat sich einfach aufgrund der technischen Möglichkeiten rapidest verändert. Seitdem in diesem Haus nichts mehr auf Tonband produziert wird und alles auf Server und digitalen Systemen beruht, ist alles anders. Früher war es schon frustrierend, dem Band auf der Tonbandmaschine zuzusehen, jetzt zählt hat der Computer die Sekunden runter. Daher haben wir nur mehr Tonmeisterbesetzung zu Prime-Time-Zeiten. Wir haben jetzt einen Mischbetrieb zwischen Tonmeisterbesetzung, DJ-Betrieb und vollautomatischen Betrieb. Fix und fertige, vorproduzierte Sendungen kann man vollautomatisch hintereinander abspielen. Auch im Sendebetrieb ist es notwendig, möglichst sparsam umzugehen, und eventuell Personal einzusparen. Ab 18 Uhr läuft der Sendeablauf fast täglich vollautomatisch. Wir haben bis jetzt bei mehrkanaligen Sendungen mit einer technischen Besetzung gearbeitet, also weder DJ- oder Automatik-Betrieb. Jetzt, wo wir vom Server über den „Radiomax“ vollautomatisch abspielen können, werden wir sicher vorproduzierte Mehrkanal-Sendungen auch ohne Besetzung abwickeln. Eine technische Aufgabe war auch, dass die Sendeabwicklung auch mit 5.0-files funktioniert. Der LFE wird eigentlich nur verwendet, wenn das musikalische Werk danach verlangt. Er wird fast nie verwendet, und so musste dafür gesorgt werden, dass die Abwicklung funktioniert, egal ob ein 5.1- oder 5.0-Signal anliegt.

---

Ist dann das Berufsbild des Tonmeisters abgesehen von der Klassikproduktion noch vorhanden?

Ja, wieso nicht? Da hat sich nichts geändert. Abwicklung ist ja keine kreative Arbeit. Es hat sich eine Verschiebung der Arbeit in höherwertige Tätigkeiten ergeben. Das war eine positive Entwicklung.

Wo kann sich den Radio in Zukunft noch hinentwickeln? Gibt es etwas neues, was das Radio anbieten kann?

Man kann möglicherweise Zusatzinformationen noch dazu senden. Titelinformationen, Hintergrundinformationen. Da könnten sich schon zusätzliche Möglichkeiten ergeben.

Braucht man dazu schon die digitale Verbreitung, oder ist das analog auch möglich?

Es wäre eben ein Bereich, den man ausweiten könnte. Das ist keine rein österreichische Angelegenheit, auch in Deutschland. Die Digitalisierung des Radios muss eine Kombination mit der Industrie sein. Wenn der Druck der Industrie kommt, dass sie hier was neues brauchen, damit die Industrie Geräte verkaufen kann, dann ist das eine Symbiose, die dann zu arbeiten beginnt. Das war beim Farbfernsehen so, von Mono auf Stereo war es auch eine Thema. Es gibt praktisch fast keine Geräte, so fragt man sich, was soll man anbieten? Es ist ein Kreislauf von Industrie und Anbieter. Man braucht ein Konsortium, dass hier im Bedarfsfall zusammengearbeitet wird.

Könnte die „Digitale Plattform Austria“ dieses Konstortium sein?

Möglich.

Ich habe mir überlegt, ein Vorteil der Digitalisierung ist die Bandbreiteneinsparung. Wäre es nicht möglich, dass Ö1-Programm in Spartenkanäle anzubieten?

Ja, das wären Möglichkeiten, aber momentan gibt es nichts konkretes.

Wie glauben Sie, werden Sie in 6 bis 10 Jahren Radio hören werden? Werden sich die Gewohnheiten ändern?

Ja vielleicht. Da bin ich mit höchster Wahrscheinlichkeit schon zu Hause. Da werde ich dann mehrkanalig hören, was ich bisher noch nicht kann, weil ich keinen Satellitenreceiver habe. Aber sonst kann ich mir nicht vorstellen, dass sich von meiner Warte auch viel ändern wird. Hier bin ich vielleicht viel zu sehr dem Programm verbunden, um die Gewohnheiten total zu ändern.

Danke für das Gespräch.