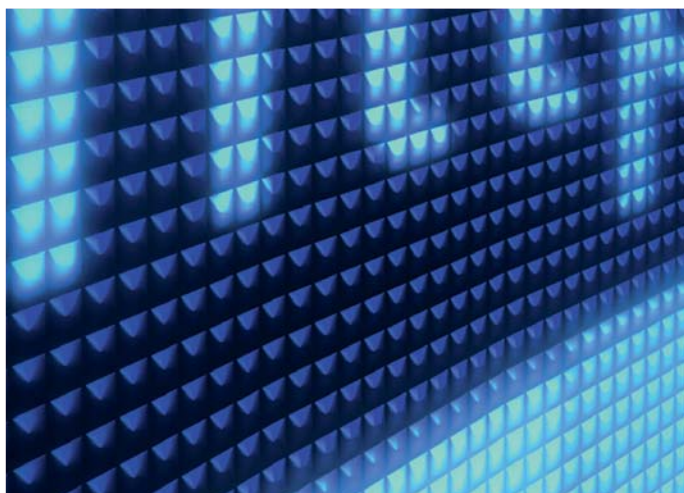


# CHANCEN UND MÖGLICHKEITEN EINER HYBRIDEN RADIONUTZUNG

Konzept der bmt im Auftrag der BLM



## **Impressum**

### **Herausgeber**

Bayerische Landeszentrale für neue Medien (BLM)

### **Titelgestaltung**

Mellon-Design GmbH, Augsburg

### **Bildnachweis**

Sensia Endgerät, PURE, Stockstadt/Rhein

Getty Images, istockphotos

Alle Rechte vorbehalten

Nachdruck nur mit Genehmigung des Herausgebers

Stand 04/2010

**Konzept:**  
**Chancen und Möglichkeiten  
einer hybriden Radionutzung**

erstellt von der  
Bayerischen Medien Technik GmbH

im Auftrag der



Autoren: Mathias Küfner, Rainer Biehn  
Datei: BLM\_Hybride\_Radionutzung\_V2.5\_final.pdf  
Datum: 28.04.2010

Kontakt:

Bayerische Medien Technik GmbH | Pfälzer-Wald-Straße 32 | D - 81539 München  
Tel: +49 (0) 89 45 11 51 - 11 | Fax: +49 (0) 89 45 11 51 - 99 | info@bmt-online.de | <http://www.bmt-online.de>

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Management Summary</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Entwicklung des Themas und Motivation für dieses Konzept</b> .....	<b>6</b>
2.1 Entwicklung der Nutzung von Internetradio.....	6
2.2 Das Kombinationsdilemma von UKW/DAB und Internetradio.....	9
2.2.1 Der Handover zwischen Internet und Rundfunk.....	11
2.3 Das vorteilhafte Hybridradio-Konzept.....	14
<b>3 Geplantes Szenario und Konzeption</b> .....	<b>17</b>
3.1 Kernszenario.....	17
3.2 Grundanforderungen an ein Endgerät.....	18
3.3 Automatische Umschaltlogik.....	21
3.4 Metainformationen im Internetradio.....	24
<b>4 Bestandsaufnahme verwandter Aktivitäten</b> .....	<b>27</b>
4.1 RadioDNS .....	27
4.1.1 UKW (RDS).....	27
4.1.2 DAB.....	28
4.2 Internet Media Device Alliance (IMDA).....	29
<b>5 Erweiterte Ideen</b> .....	<b>31</b>
5.1 Personalisierung eines Radioprogramms.....	31
5.2 Zusatzdienste über Internet.....	32
5.2.1 RadioVIS.....	32
5.2.2 RadioTAG.....	32
5.2.3 RadioEPG.....	32
<b>6 Zielsetzung und weitere Schritte</b> .....	<b>33</b>
6.1 Definition der benötigten Metadaten.....	33
6.2 Prototyp-Empfänger.....	33
6.3 Nächste Schritte.....	33
<b>7 Quellen</b> .....	<b>35</b>

## 1 Management Summary

Durch die zunehmende Verbreitung von Endgeräten, die die einfache Nutzung von Internet-radioangeboten ermöglichen, steigen die Verbreitungskosten für Radioanbieter mit zunehmender Nutzerzahl stetig an.

Für zusätzliche Nutzungen, die außerhalb des terrestrischen Versorgungsgebietes liegen, kann das für einen Programmanbieter attraktiv sein, da er seine Hörer damit weiterhin erreicht. Für den Anbieter problematisch ist allerdings die Nutzung von Internetradio an Orten, an denen das Programm auch über Rundfunkverbreitungsnetze empfangbar ist.

Das entstehende Dilemma für Programmanbieter besteht nun darin, dass einerseits auf die bestehende Rundfunkverbreitung nicht verzichtet werden kann, andererseits aber zusätzliche nutzungsabhängige Kosten durch die Internetverbreitung entstehen. Das Bedienkonzept heutiger Geräte, die sowohl Internet als auch Rundfunk empfangen können, sieht zunächst die Auswahl des Empfangswegs (UKW, DAB, Internet) vor und anschließend die Auswahl des gewünschten Programms. Damit besteht die Gefahr, dass ein Nutzer aus Bequemlichkeit immer die Empfangsart "Internet" wählt, da er dort die Mehrzahl der Programme empfangen kann.

Der im vorliegenden Konzeptpapier beschriebene Ansatz "Hybridradio" zeigt eine Lösungsmöglichkeit für die beschriebene Problematik. Dazu muss dem Empfangsgerät im empfangenen Signal mitgeteilt werden, wo das ausgewählte Programm auf alternativen Empfangswegen auch zur Verfügung steht. Der Hörer wählt dann nur noch das gewünschte Programm aus und das Empfangsgerät entscheidet anhand der jeweils verfügbaren Empfangsmöglichkeiten, welche Technologie genutzt wird. Die Priorität sollte dabei immer auf den Rundfunkverbreitungswegen liegen, da diese für den Anbieter keine nutzungsabhängigen Kosten für die Verbreitung verursachen.

Voraussetzung für den Einsatz ist, dass im Internetradiostream Informationen zu den Rundfunkfrequenzen untergebracht sind und die Rundfunksysteme die Zugangsdaten für den Internetstream enthalten. Hierzu werden verschiedene Lösungsmöglichkeiten beschrieben.

Die Qualität der angebotenen Dienste sollte in allen Fällen vergleichbar sein, d. h. eventuell angebotene programmbegleitende Dienste wie Coverbilder oder begleitende Texte sollten über sämtliche Verbreitungswege verfügbar sein. Dies kann erreicht werden, indem Zusatzinformationen im Internet zur Verfügung gestellt werden, die unabhängig vom empfangenen Signal genutzt werden können (s. Kapitel 5).

Die nächsten Schritte sind die Spezifikation der benötigten Informationen sowie die praktische Erprobung des Systems anhand eines Prototyps (s. Kapitel 6).

## 2 Entwicklung des Themas und Motivation für dieses Konzept

*Um einen Einstieg in das Thema zu finden, werden in diesem Kapitel einige Grundlagen zum Thema Internetradio beschrieben und anschließend auf die Grundlagen für die behandelte Problematik hingewiesen. Ausgangspunkt der Überlegungen ist die Tatsache, dass Internet-radioangebote beim Programmveranstalter Kosten verursachen, die von der Anzahl der Nutzer abhängig sind. Diese Kosten könnten verringert werden, wenn Empfänger automatisch auf das gleiche per Rundfunk übertragene Programmangebot umschalten, falls es verfügbar ist.*

### 2.1 Entwicklung der Nutzung von Internetradio

In den letzten Jahren wurden zunehmend mehr so genannte "**WLAN-Radios**" verkauft, die über WLAN- und DSL-Flatrate-Anschlüsse so genannte "**Internetradiostationen**" (häufig auch als "Webradio" bezeichnet) per Internetstream nutzen. Ein WLAN-Radio stellt dabei ein physikalisches Gerät dar, das z. B. wie ein Küchenradio aussehen kann – also ein kleiner Kasten, den man sich auf den Tisch stellt und den man über Knöpfe einfach bedienen kann, um Audioprogramme (Radio) zu hören.

Ähnliche Geräte kannte man bisher nur vom konventionellen Hörfunk, in Form von UKW-Radios, DAB-Radios oder Weltempfängern. Obwohl Internetradio schon seit etwa 1998 existiert, war die Nutzung lange Zeit auf PCs mit Internetzugang beschränkt. Die Nutzerzahlen waren zu dieser Zeit noch relativ niedrig, da geeignete breitbandige Internetanschlüsse und Flatrates selten waren.

Für den seit etwa 2006 spürbar zunehmenden Erfolg von WLAN-Radios sind mehrere Faktoren entscheidend gewesen:

- stark zunehmende Zahl an Privathaushalten mit DSL-Anschluss oder vergleichbar breitbandigen Internetanschlüssen mit mehr als 1 Mbit/s,
- zunehmende Zahl an Flatrate-Tarifen, bei denen die gesamten Übertragungskosten pauschal mit einer monatlichen Gebühr abgegolten sind, d. h. durch zusätzliche Nutzung keine zusätzlichen Kosten entstehen,
- Komplettangebote von Internetzugang inklusive günstigem WLAN-Router und damit eine zunehmende Zahl an vorhandenen WLANs in Privathaushalten sowie
- Entwicklung und Angebot von sehr einfach zu nutzenden Gerätetypen, eben den beschriebenen WLAN-Radios in Form konventioneller Radiogeräte, die unabhängig von PCs in gewohnter Radionutzungsweise verwendet werden, unter Ausnutzung eines schon vorhandenen WLAN- und DSL-Zugangs.

Durch die zunehmende Zahl an Hörern und die einfachere Nutzbarkeit, die nicht nur, aber vor allem auch durch die neuen WLAN-Radiogerätetypen getrieben war, gewann das Thema Internetradio generell an Bedeutung, sodass auch bei den Programmanbietern das Interesse wuchs, neue Internetradiostationen ins Leben zu rufen. Dadurch wurde das Thema Internetradio auch von der Anbieterseite her weiter angeheizt, was wiederum auch die zunehmende Nutzung beflügelte.

Dass sich hier sowohl Anbieter als auch Nutzer gegenseitig beflügeln, hat man in der Vergangenheit etwa beim World Wide Web gesehen. Dort, wie auch beim Internetradio, sind die entscheidenden Faktoren die Einfachheit der Nutzung, aber vor allem die einfache Möglichkeit, selbst zum Anbieter zu werden. Hier unterscheidet sich der Anbietermarkt stark von konventionellem Hörfunk, der von Frequenzknappheit, hohen Einstiegskosten und Grundunterhalt sowie strenger Regulierung geprägt ist. Beim Internetradio fallen diese Faktoren größtenteils weg.

Deshalb drängten viele neue und kleine Anbieter, die bisher oft noch nicht im konventionellen Hörfunk tätig waren, in den Internetradiobereich und bereicherten das Angebot dadurch spürbar. Überall dort, wo Nischen und Sparten noch nicht durch Angebote abgedeckt wurden, konnten leicht neue Angebote entstehen. Die Vorteile und Voraussetzungen für kleine und neue Anbieter beim Aufbau neuer Internetradioangebote sind:

- Die Einstiegsinvestitionen sind überschaubar. Der Betrieb ist technisch extrem einfach.
- Es gibt zahllose Serverbetreiber, die den Betrieb als Dienstleister unterstützen können.
- Bei wenigen Hörern sind auch die laufenden Kosten sehr überschaubar und steigen abhängig von der Nutzung an. Für kleine Nischenprogramme sind die Kosten ggf. sogar privat als Hobby finanzierbar.
- Es gibt keine langfristige Bindung an Kosten oder Verträge.
- Es gibt keine aufwändige Lizenzierung bzw. Regulierung und es gibt keine Begrenzung bei Programmplätzen.
- Man hat kein bestimmtes Sendegebiet, an das man gebunden ist. Regional ausgerichtete Programme sind inhaltlich betrachtet möglich, aber Hörer können auch weltweit verstreut sein, sofern sie ein gemeinsames Interesse haben, das das Radioprogramm abdeckt.
- GEMA, GVL bzw. ähnliche Strukturen in anderen Ländern sind länderspezifisch und lassen sich durch entsprechende Musikauswahl oder reines Wortradio umgehen, bzw. kommen ggf. gar nicht zur Anwendung, da Programme zwar in Deutschland hörbar sind, aber nicht in Deutschland produziert und gehostet werden.

Diese Auflistung gilt nicht für die bereits im konventionellen Hörfunk etablierten Programmanbieter. Diese hatten zunächst keine allzu große Notwendigkeit, ihr Angebot auch per Internetradio anzubieten. Erst durch zunehmende Konkurrenz neuer Anbieter im Internet und steigende Nutzerzahlen waren sie stärker daran interessiert, auch in WLAN-Radios und im Internet vertreten zu sein. Zudem begrüßten es die Hörer, dass auch die etablierten Marken und Programme in WLAN-Radios verfügbar waren. Aus Sicht der Hörer sind die hauptsächlichlichen Vorteile und Voraussetzungen, die für Nutzung und Kauf von WLAN-Radios sprechen, folgende:

- Einfache Nutzung in gewohnter Geräteform.
- Überschaubare einmalige Anschaffungskosten (ab 100 Euro) und keine monatlichen Kosten (da die DSL-Flatrate meist vorher schon unabhängig von der Radionutzung als notwendig betrachtet wurde und damit im Gefühl der Nutzer "sowieso schon" bezahlt ist).
- Sehr große Programmvierfalt (mehrere tausend Programme) inklusive Spartenprogrammen, wobei sehr viele Sparten bisher über konventionellen Hörfunk nicht abgedeckt wurden.
- Ortsunabhängige Nutzung, d. h. auch regionale Angebote aus der Heimat bzw. einem Urlaubsziel oder in fremden Sprachen oder mit unterschiedlicher nationaler/politischer Prägung, sind jederzeit von überall nutzbar.
- Gewohnte bekannte Marken, die aus konventionellem Hörfunk bekannt sind, sind inzwischen auch alle als Internetradio vertreten und per WLAN-Radio nutzbar, d. h. man muss auf nichts verzichten.
- Die technische Qualität der angebotenen Programme ist inzwischen ausreichend gut und führt nur selten zu einem Qualitätsverlust gegenüber UKW, gleichzeitig sind die Internetanbindungen inzwischen gut genug ausgebaut, um diese Qualität problemlos übertragen zu können.
- Die Geräte kombinieren auf einfache Weise sowohl Live-Internetradio, als auch On-Demand-Angebote (wie z. B. Podcasts) und eigene MP3-Sammlungen miteinander.
- Die Nutzung ist universell möglich, sowohl in den einfachen Geräteformen als auch durch Abspielprogramme auf dem PC – und dies an verschiedensten Orten, zu verschiedensten Gelegenheiten und an verschiedensten Geräten bzw. PCs.



## 2.2 Das Kombinationsdilemma von UKW/DAB und Internetradio

WLAN-Radios lassen sich grundsätzlich auch mit konventionellem Hörfunk kombinieren, indem UKW- und DAB-Empfänger mit eingebaut werden. Es gibt heute im Markt sowohl Geräte mit dieser Kombination als auch WLAN-Radios ohne konventionelle Hörfunk-Empfangsteile. Bei den Kombinationsgeräten sind UKW und DAB am häufigsten zu beobachten, wobei es sowohl Geräte mit UKW und DAB gibt als auch Geräte, die zusätzlich nur UKW oder nur DAB bieten. Alle Kombinationsmöglichkeiten sind hier also vertreten.

Fast nicht existent sind hingegen Kombinationen mit MW, LW, KW oder mit Digital Radio Mondiale. Auch Kombinationen mit DVB-T-Radio oder anderen Übertragungsstandards wie HD-Radio, Satellitenradios etc. sind bisher praktisch nicht im Angebot, könnten aber jederzeit hinzukommen, wenn sich dadurch spezifische Vorteile für den Hörer ergeben – eine potenzielle Nachfrage ist also vorhanden.

Allgemein ist derzeit zu beobachten, dass es kaum gleichberechtigte Kombinationen von WLAN-Internet- und konventionellen Rundfunk-Funktionen gibt. Sobald eine WLAN-Radio-Funktion eingebaut ist, wird das Gerät primär als WLAN-Radio vermarktet. UKW ist dann meist nur noch eine Zusatzfunktion, ähnlich wie z. B. die Möglichkeit, SD-Speicherkarten lesen zu können.

Hieran verdeutlicht sich sehr gut ein generelles Problem: Sobald eine Internetradio-Funktion im Raum steht, werden ebenfalls vorhandene konventionelle Übertragungswege gedanklich in den Hintergrund gedrängt. Dies spiegelt sich auch oft in der Bedienführung der Geräte wider. Die Möglichkeit, einfach zwischen UKW-, DAB- und Internet-Radio zu wechseln, ist meist nicht gegeben, sondern sie werden als völlig getrennte Grundfunktionen verwaltet.

Die Folge bei der Nutzung solcher Geräte kann sein, dass irgendwann auf die Internetradio-Funktion gewechselt wird, z. B. weil ein Programm gehört wird, das nur per Internet verfügbar ist – jedoch dann nie wieder auf UKW/DAB zurückgeschaltet wird, selbst wenn das Programm auch über UKW/DAB empfangbar ist. Der Nutzer hat oft kein besonderes Bewusstsein dafür, über welchen Verbreitungsweg ein Programm gehört wird, solange es ausreichend gut und komfortabel hörbar ist.

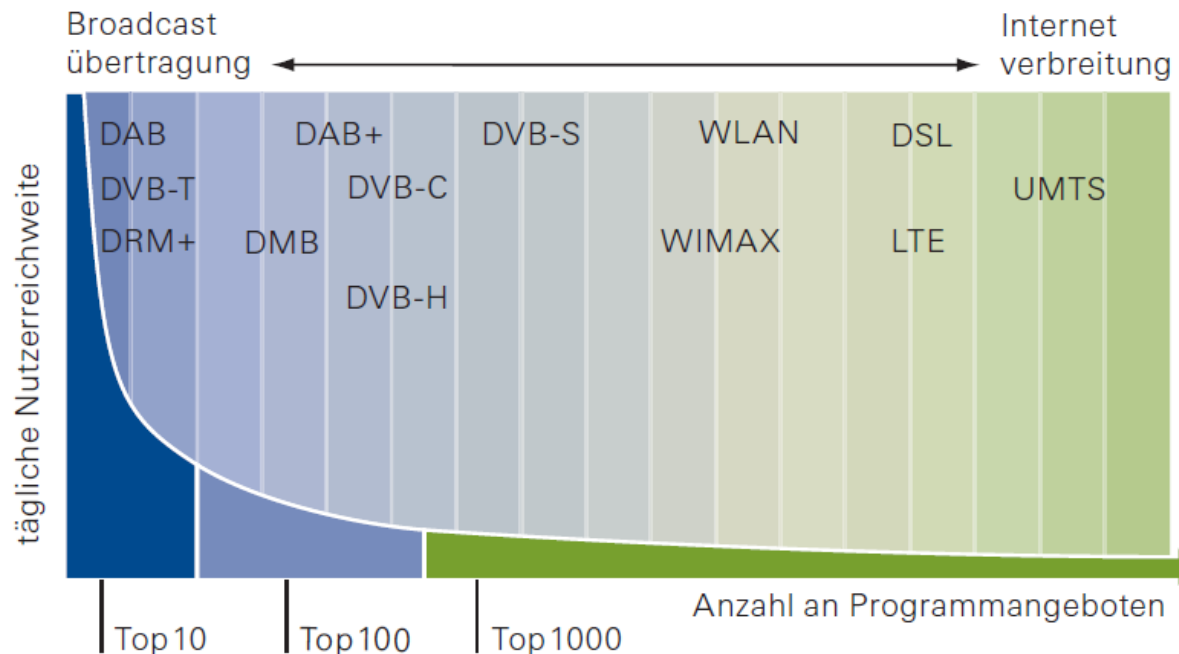


Abbildung 1: The Long Tail bezogen auf Medienangebote

Quelle: Wellenspiegel 2008/09 "Sende- und Verzeichnisverzeichnis der privaten Rundfunkangebote in Bayern", BLM München 2009

Da per Internet deutlich mehr Programme empfangbar sind als jemals über UKW bzw. DAB verbreitet werden können, wird der Nutzer früher oder später auf jeden Fall auf die Internetradio-Funktion umschalten, um diese zu nutzen. Die Umschaltung von UKW/DAB auf Internetradio ist somit in diesen Fällen zwingend notwendig und wird entsprechend auch durch die Nutzer durchgeführt. Die Rückschaltung auf UKW/DAB hingegen ist aus Nutzersicht fast nie erforderlich und der dazu notwendige Mehraufwand wird gerne umgangen, indem man das gewünschte Programm einfach innerhalb der Funktion direkt weiterhört, in der man sich bereits befindet, und das ist dann Internetradio. Praktisch jeder Hörfunkanbieter verbreitet sein Programm mittlerweile auch per Internet.

Folglich werden nun auch zunehmend Hörer, die eigentlich in Gebieten wohnen, die per DAB bzw. UKW versorgt sind, das Programm per Internet nutzen. Entweder weil sie in einem Kombigerät nicht mehr zurückschalten auf die DAB-/UKW-Funktion oder weil ihr Gerät keine DAB/UKW-Funktion aufweist. Dadurch steigt die Hörerzahl eines Programms nicht, jedoch wechseln die Hörer von einer echten Rundfunkübertragung zum Internet.

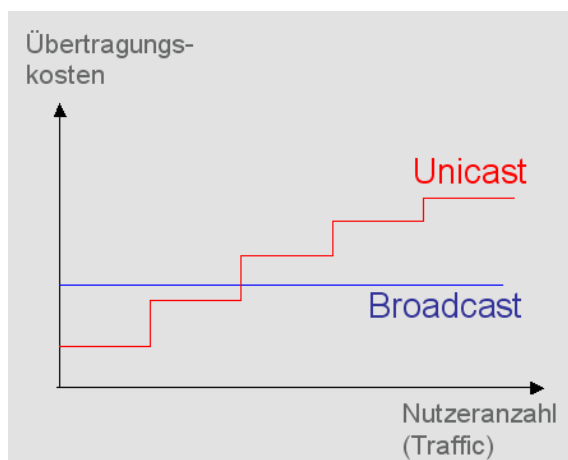
Obwohl die Internetanbindung für den Hörer meist schon pauschal bezahlt ist, stellt sich die Situation für den Programmanbieter (und auch für die Infrastrukturanbieter) völlig konträr dar. Und hier wird es nun spannend bzw. problematisch.

### 2.2.1 Der Handover zwischen Internet und Rundfunk

Um das angesprochene Dilemma aufzulösen, wird nachfolgend ein Lösungsansatz beschrieben, der die Zusatzkosten für Internetradio minimiert, ohne dass dabei Reichweite verloren wird.

In echten konventionellen Rundfunksystemen wie DAB und UKW können die Sendekosten zwar durchaus als hoch bezeichnet werden, müssen jedoch in jedem Fall pauschal bezahlt werden, egal wie viele Hörer man hat. Mit einem echten Rundfunksystem hat der Programmanbieter sozusagen eine Flatrate. Die Aussendekosten richten sich zwar nach vielen Faktoren, sind aber von der Anzahl der Hörer völlig unabhängig.

Für den Programmanbieter macht sich jedoch nun jeder einzelne Hörer, der das Programm über einen Internetstream nutzt, direkt als Kostenfaktor bemerkbar, denn in der bisherigen technischen Ausgestaltung des Internetradios erzeugt jedes einzelne Gerät, das auf ein Programm geschaltet wird, eine Anfrage auf dem Server des Anbieters und benötigt für den Zeitraum der Nutzung eine feste eigene Übertragungskapazität. Die notwendigen Kapazitäten aller Nutzer akkumulieren sich dabei.



Während die Kosten für die Übertragung bei Broadcast konstant sind, hängen sie bei Unicast, also z. B. dem Internetstreaming, vom Datenverkehr und damit direkt von der Anzahl und Dauer der Nutzung ab. Die Erhöhung der Kosten, die der Programmanbieter zu tragen hat, steigen meist treppenförmig an. Die Steigerung ist nicht linear, da für sehr große Datenmengen meist kleinere Steigerungen (Mengenrabatt) üblich sind.

Abbildung 2: Übertragungskapazität abhängig von Anzahl der Nutzer

Quelle: bmt

Sowohl das reine Bereithalten der entsprechenden Infrastruktur-Ressourcen beim Anbieter als auch die tatsächliche Nutzung und Übertragung von Streamingdaten verursachen dabei Kosten, die direkt von der Anzahl der Hörer abhängen.

Das Interessante dabei ist, dass die Situation hier für wenig genutzte Programme deutlich entspannter ist als für große Programme. Bestehende konventionelle Hörfunkprogramme, die bisher über UKW/DAB verbreitet wurden, basieren darauf, eine sehr große Zahl an Hörern zu versorgen. Nur dadurch sind die Übertragungskosten über ein Rundfunksystem zu rechtfertigen und zu finanzieren, denen entsprechend hohe Einnahmen durch Werbeerlöse gegenüberstehen müssen. Im Szenario einer UKW-Verbreitung haben sich hier Aufwände und Erlöse weitgehend eingespielt, sodass sich für eine begrenzte Anzahl an Anbietern ein tragbarer Businessplan ergibt.

Die UKW-Programmanbieter stehen nun vor dem Problem, dass sie zusätzlich zu den UKW-Verbreitungskosten mit Übertragungskosten für Internetradio konfrontiert sind, selbst für diejenigen Hörer, die eigentlich über die UKW-Verbreitung bereits ausreichend versorgt sind. Obwohl nicht unbedingt mehr Hörer und damit auch nicht unbedingt mehr Werbeerlöse hinzukommen, steigen nun die Kosten aufgrund der zusätzlichen Internetradioübertragung. Dass weniger Hörer die UKW-Aussendung nutzen, hilft dabei in keiner Weise, da sie dadurch nicht billiger wird.

Gleichzeitig kommt der Programmanbieter kaum darum herum, sein Programm auch per Internet anzubieten, denn aufgrund der beschriebenen Gerätesituation läuft er sonst Gefahr, weniger gehört zu werden. Ohnehin droht dem Programmanbieter durch die zahlreichen neuen reinen Internetprogramme eine starke Konkurrenz, der er sich nur dann überhaupt stellen kann, wenn er aktiv am Internetradiomarkt teilnimmt, um seinen Hörerstamm möglichst groß zu halten. Dies bringt ihm jedoch keine zusätzlichen Erlöse, sondern nur zusätzliche Kosten.

Bleibt die Nutzung mittels Internetradio bei einem geringen Prozentsatz, kann der Programmanbieter die dann ebenfalls geringen Zusatzkosten noch mitfinanzieren. Es ist jedoch nicht sichergestellt und nicht einmal wahrscheinlich, dass es bei einem geringen Prozentsatz hier bleiben muss. Eher wird die Internetradionutzung weiter ansteigen. Gleichzeitig wird die UKW-/DAB-Nutzung auf absehbare Zeit nicht gegen null gehen, sondern zu einem überwiegenden Teil bestehen bleiben. Damit ist der Programmanbieter in einem Dilemma gefangen, denn aufgrund der weiterhin überwiegenden UKW-/DAB-Nutzung lässt sich der konventionelle Rundfunk nicht einfach abschalten um Kosten einzusparen. Gleichzeitig verschlingen die dennoch hohen Nutzungszahlen von Internetradio enorme zusätzliche Geldbeträge.

Für kleine Programmanbieter, die erst neu hinzugekommen sind, bisher nie eine UKW-/DAB-Aussendung hatten und sich nur über Internetradio verbreiten, ist die Situation dabei eine deutlich andere, denn sie haben nicht pauschal eine UKW-/DAB-Rundfunkübertragung zu finanzieren und können somit nur mit den Internetradiokosten operieren.

Dabei sind die Kosten bei wenigen Hörern sehr klein. Mit steigenden Hörerzahlen wachsen die Kosten zwar korrelierend mit, jedoch stehen dem wiederum potenziell entsprechend

höhere Werbeeinnahmen gegenüber. Obwohl die Vermarktung von Internetradios noch weitaus problematischer ist, weil sie weniger gut etabliert und oft noch weniger anerkannt ist, so ist die Situation für reine Internetradio-Programmanbieter deutlich einfacher strukturiert. Es gibt schlichtweg keine Mitfinanzierung anderer Übertragungswege – und damit kein Dilemma, in dem man gefangen ist.

Eine knifflige Fragestellung ergibt sich für neue kleine Internetradio-Programmanbieter nur dann, wenn sie entsprechend groß werden sollten. Zwar ist es durch den hohen Spezialisierungsgrad von Internetradioprogrammen deutlich schwieriger, eine sehr große Hörerzahl zu erreichen – und diese wird sich meist auch nicht in einem kompakten, zusammenhängenden Sendegebiet finden lassen. Dennoch wäre es denkbar, dass ein Internetradioprogramm so populär wird, dass der Anbieter überlegen kann, ob er nicht eine konventionelle echte Rundfunkübertragung per DAB (oder vielleicht sogar noch UKW) nutzen will. Technisch gesehen wäre dies ab einer gewissen Hörerzahl sinnvoll, da sich dadurch pauschal zu begrenzten Kosten beliebig viele Hörer versorgen lassen.

Eine solche Entscheidung zugunsten eines Rundfunksystems wird ein bisher nur per Internet verbreiteter Anbieter in dem heutigen Szenario aber immer ablehnen müssen. Die Gefahr, ebenso in ein Dilemma zwischen Internetradio und UKW-/DAB-Rundfunk zu geraten, ist auch für diesen Programmanbieter deutlich zu groß, als dass eine derartige Entscheidung heute sinnvoll wäre. Um solch eine Entscheidung sinnvoll bejahen zu können, wären erst Voraussetzungen zu schaffen, die im Nachfolgenden erläutert werden.

Betrachtet man noch einmal den großen UKW-/DAB-Programmanbieter, der sich bereits in dem beschriebenen Dilemma befindet und mit steigenden Internetradio-Verbreitungskosten kämpft, während er die UKW-/DAB-Aussendung ebenfalls noch benötigt, so gibt es für diesen nach heutigem Stand nur zwei Optionen, um der Zwickmühle zu entkommen:

- 1) Der Programmanbieter beendet die Internetradioverbreitung oder beschränkt sie stark. Dies führt faktisch zu einem gewissen Hörerverlust, potenziell sogar zu einem schmerzhaften Verlust an Hörern. Die Folge wäre, dass er mit geschrumpftem oder sogar auch weiterhin kontinuierlich schrumpfendem Hörerbestand einen rein auf UKW/DAB basierenden Businessplan austarieren muss, in dem gleichbleibend hohe Grundkosten für das Sendernetz einer kleineren Einnahme durch Werbung gegenüberstehen.
- 2) Der Programmanbieter beendet die UKW-/DAB-Aussendung, spart damit die erheblichen Grundkosten für das Rundfunksendernetz ein und konzentriert sich auf die reine Internetradioverbreitung. Selbst wenn er im Vorfeld versucht, möglichst viele Nutzer auf den Internetverbreitungsweg mitzunehmen, so wird er dennoch den wesentlichen Teil der bisherigen UKW-/DAB-Hörer verlieren. Entsprechend müsste er mit einer geschrumpften Hörerzahl ein tragfähiges neues Geschäftsmodell ausschließlich mit Internetverbreitung etablieren. Schließlich erscheint diese

Möglichkeit aber langfristig noch eher sinnvoll als Option 1), denn mit geringerer Hörerzahl wären die Kosten auch entsprechend niedriger. Die Verbreitungskosten sind jedoch nur ein Teil der Gesamtrechnung. Die Produktionskosten für ein Programm können ebenfalls erheblich sein. Gerät das Verhältnis von Gesamtkosten zu Produktionskosten in eine Schiefelage, so kann die Frage aufkommen, ob die Produktionskosten und damit potenziell die Programmqualität nicht gesenkt werden müssen.

Es zeigt sich hier sehr deutlich, dass es zwei verschiedene und kaum kompatible wirtschaftliche Ansätze gibt:

- a) Das bisherige konventionelle Hörfunkkonzept mit vielen Hörern, eventuell höheren Produktionskosten, erheblichen, aber tragbaren pauschalen Verbreitungskosten, basierend ausschließlich auf Systemen wie UKW.
- b) Das neue, rein auf Internetverbreitung ausgelegte Konzept, bei dem man auch mit sehr wenigen Hörern sowie in spezialisierten Spartenbereichen und mit räumlich verstreuten Hörern gut zurechtkommt, jedoch insgesamt mit deutlich geringeren Budgets operiert.

Da die bisherigen UKW-/DAB-Programmanbieter bis vor einigen Jahren auf einer gänzlich anderen Situation ihr Konzept aufbauen konnten, müssen sie nun versuchen, sich den neuen Gegebenheiten anzupassen, während die reinen Internetradio-Programmanbieter kaum eine andere Situation als die heutige kennen und entsprechend einigermaßen gut darauf eingestellt sind.

In diesem Papier geht es deshalb primär auch nicht darum, bessere Möglichkeiten für neue Internetradio-Programmanbieter zu finden, sondern darum, wie sich auch die etablierten, bisherigen UKW-/DAB-Programmanbieter in der veränderten Situation zurechtfinden können und mit welchen Konzepten und technischen Verfahren sie dies auch in Zukunft erfolgreich tun könnten.

### **2.3 Das vorteilhafte Hybridradio-Konzept**

Rollt man die bisherigen Erläuterungen komplett auf, so zeigt sich, dass für große Hörergruppen in kompakten räumlichen Gebieten zwar die konventionelle Rundfunkverbreitung technisch betrachtet auch weiterhin das Optimum darstellt, jedoch nun Nutzungsszenarien und Funktionsumsetzungen in Endgeräten dem entgegenstehen. Wichtige Voraussetzung für eine sinnvolle Versorgung mittels konventionellem Rundfunk ist, dass alle Hörer, die in einem durch Rundfunk (UKW/DAB) versorgten Gebiet leben, diesen Übertra-

gungsweg auch gegenüber Internetradio priorisieren. Würde man dies erreichen, wäre es sogar für einen bisher nur per Internet operierenden Programmanbieter Erfolg versprechend, eine UKW-/DAB-Aussendung hinzunehmen. Insgesamt würde somit der konventionelle Rundfunkübertragungsweg in seiner Rolle und seinen Vorteilen gefestigt und gestärkt.

Das komplexe Thema findet somit einen seiner zentralen Schlüssel in der Funktionalität und Bedienführung der Endgeräte. Würden diese alle Übertragungsverfahren möglichst homogen und komfortabel miteinander verschmelzen und gleichzeitig den konventionellen Rundfunk überall dort, wo er nutzbar ist, priorisieren, so würde sich die Situation völlig neu gestalten.

Geht man also von einem Kombigerät mit WLAN-Radio-Funktionen und UKW- sowie DAB-Empfang aus, das automatisch von einem Internetradio auf ein entsprechendes identisches DAB- bzw. UKW-Programm schaltet, wenn dies verfügbar ist und bei dem trotz dieses Wechsels auf eine Rundfunkübertragung die übrigen Internetradios noch gleich gut nutzbar sind, würde sich die Situation wie folgt darstellen:

- Etablierte UKW-/DAB-Programmanbieter wären mit zusätzlichen Kosten durch Internetradiostreams nur dann belastet, wenn ein Hörer keinen entsprechenden UKW-/DAB-Empfang hat. Damit ist jeder Nutzer des Internetstreams ein potenzieller neuer Hörer, z. B. weil er in empfangsschwachen Umgebungen hört oder weil er außerhalb des normalen Sendegebiets lebt. Damit machen sich zwar etablierte regionale Programmanbieter nun überregionale Konkurrenz, jedoch passiert dies seit Erfindung von WLAN-Radios sowieso schon längst und kann als Teil eines normalen marktgerechten Wettbewerbs angesehen werden.
- Auch neue Internetradio-Programmanbieter könnten erwägen, in Zukunft Aussendungen per UKW oder DAB zu finanzieren, da den hinzukommenden hohen Verbreitungskosten gleichzeitig ebenso enorme Einsparungen auf der Seite der Internet-Programmverbreitung gegenüberstünden. Damit würde ein Gleichgewicht genau dort gefunden werden, wo es aus technisch-sachlicher Sicht liegt. Kommen genügend Hörer zusammen, so ist der Rundfunkübertragungsweg der bessere und sollte auch genutzt werden. Zwar ist diese Überlegung bei UKW insofern hinfällig, als dort die Frequenzressourcen erschöpft sind, jedoch ergeben sich hier deutliche Möglichkeiten bei DAB-Ensembles. Diese könnten wesentlich leichter mit Anbietern aus dem Bereich der Internetradios gefüllt werden, als dies bisher möglich ist.

Gegen die stetige Aufsplitterung in immer mehr Spezial-/Spartenprogramme und die damit einhergehende komplexer werdende Konkurrenzsituation zwischen immer mehr Anbietern würde dies jedoch nichts bewirken. Diesen Trend gibt es jedoch davon völlig unabhängig in der heutigen Situation durch die Internetverbreitung sowieso. Andererseits kann das Gesamtthema Radionutzung durch die höhere Programmviefalt, die komfortabel und

technisch sinnvoll genutzt werden kann, an Attraktivität gewinnen – und dadurch kann die Radionutzung insgesamt wieder zunehmen.

Kernpunkt bleibt die Frage, ob man eine priorisierte Nutzung von Rundfunkprogrammen in den Geräten etablieren kann – und dies in einer Weise, dass sie dem Nutzer (und damit dem Gerätekauf) eher als nützlich und keinesfalls als störend erscheint. Ein Umschaltzwang wird sich somit kaum durchsetzen lassen, aber eine Voreinstellung auf automatische Umschaltung wäre vermutlich möglich.

Wie dies aussehen und funktionieren könnte, welche Zusatzfunktionen man dabei mitliefern kann, um die Funktion für den Konsumenten attraktiver zu machen, und welche sonstigen technischen Alternativen es gäbe, soll in den weiteren Kapiteln skizziert und erläutert werden.



## 3 Geplantes Szenario und Konzeption

*Basierend auf den in Kapitel 2 angestellten Überlegungen werden nachfolgend ein Konzept für ein hybrides Radio vorgestellt und die notwendigen Maßnahmen erläutert.*

### 3.1 Kernszenario

Im Kern der primären Betrachtung steht ein Kombinationsgerät, das sowohl Rundfunk- als auch Internetradio-Funktionen mitbringt. Diese Festlegung ergibt sich aus der erwarteten Relevanz für das Thema, ist jedoch keine unbedingt endgültige Eingrenzung:

Rundfunkstandards:

- UKW (insbesondere mit RDS)
- DAB (sowohl MUSICAM als auch DAB+)

UKW ist das etablierte System, das immer noch die höchste Verbreitung aufweist. RDS kann hierbei meist auch vorausgesetzt werden. DAB hingegen ist bislang weniger verbreitet, bietet jedoch für das Radio in der Zukunft bedeutend mehr Entwicklungsmöglichkeiten als UKW und spielt für mittel- und langfristige Überlegungen eine wichtige Rolle. Dabei sollen alle in Deutschland zu erwartenden Audiokodierverfahren berücksichtigt werden. Andere Übertragungstechniken wie DMB-Radio oder Systeme wie DRM bleiben zunächst ausgeklammert, da sich mit UKW und DAB bereits die zwei wichtigsten Repräsentanten für ein analoges und ein digitales Hörfunksystem gefunden haben. Andere Verfahren und Systeme wären nur Erweiterungen dieser Betrachtung.

Bei den Internetradiostreaming-Techniken sind folgende Bereiche besonders wichtig:

- Shoutcast (mit MP3 oder AAC/AAC+) - serverbasiertes Point-to-Point
- Varianten serverbasierter Point-to-Point-Audiostreams (mit MP3 oder AAC/AAC+)
- dabei nur Livestreams (d. h. kein Download, kein Podcast etc.)

Kern sind alle Livestreams, die ohne zu viel Protokoll-Overhead direkt Audioströme von einem Server zu einem Nutzer übertragen und dabei verbreitete Audiokodierungen wie MP3 oder AAC bzw. AAC+ verwenden. Auf dieser Technik, wie sie auch in den WLAN-Radios zur Anwendung kommt, beruht der überwiegende Teil der heutigen Internetradioangebote.

Shoutcast ist dabei eine Erweiterung, bei der Zusatzinformationen in den Audiostrom integriert werden (ähnlich den so genannten PADs bei DAB). Dabei ist die Übertragung bzw. Nutzung der Shoutcastdaten immer optional, d. h. durch die direkte individuelle Verbindung

handeln Client (Mediaplayer beim Nutzer) und Server (beim Anbieter) jeweils aus, ob Shoutcastdaten übertragen werden oder nicht.

Es gibt im Internet eine große Zahl anderer Variationen und exotischer Spezialkonstrukte, die teilweise sehr interessante Eigenschaften und Möglichkeiten bieten. Diese sollen jedoch zunächst ausgeklammert werden, da sie derzeit eher selten anzutreffen sind.

Internetanbindung:

- stationär/portabel per WLAN (daher lokal kabellos) oder LAN-Kabel
- mobil (Handy/Auto) per UMTS (oder ähnlich leistungsfähigem Mobilfunkstandard)
- dabei vor allem Flatrate-Zugänge (d. h. Nutzung ohne zusätzliche Kosten)

Die genaue Art der Internetanbindung ist für die Betrachtung nicht relevant, solange sie sich für den Nutzer als Flatrate darstellt. Echte vollständige Flatrates gibt es im Mobilfunkbereich jedoch praktisch nicht, was auf die begrenzten Übertragungsfrequenzen zurückzuführen ist.

In dem Umfang, in dem eine Nutzung für den Hörer aber keine speziellen Kosten verursacht, lassen sich auch Mobiltelefone durchaus in die Betrachtung mit aufnehmen. Wie also der genaue Zugang ins Internet erfolgt, ob per Mobilfunk, per WLAN oder per LAN-Kabel, ist für das Szenario nicht bedeutsam.

#### 3.2 Grundanforderungen an ein Endgerät

Grundsätzlich sind folgende Geräteformen potenziell interessant:

- Küchenradios, d. h. portabel/stationär, eher für Indoor
- mobile Handys (als kleine tragbare Minicomputer mit Internetzugang)
- Autoradios (als wichtige Nutzungsform für Radio)

Bislang ist, wie beschrieben, kein Gerät bekannt, das eine automatische Umschaltlogik mitbringt. Um diese zu etablieren, gäbe es grundsätzlich folgende Optionen:

- Nachträglicher Einbau einer Spezialsoftware in bereits im Markt verfügbare Geräte, unabhängig vom Hersteller, durch Nutzung einer öffentlichen API, mit der sich das Gerät in den entscheidenden Funktionen "programmieren" lässt. Die Arbeit wird hier völlig unabhängig vom Hersteller geleistet. Dazu muss aber eine solche API einen entsprechenden Zugriff auch erlauben, was bisher eher nicht der Fall ist.
- Kooperation mit Hersteller, der einem Zugriff auf entsprechende API-Funktionen gewährt bzw. eröffnet, entweder durch zusätzliche Entwicklungen in neuen Geräten oder durch Freigabe schon versteckt vorhandener Funktionen. Ob dies jeweils

möglich bzw. gewünscht ist, kann ggf. nur der Hersteller beantworten. Die Hauptarbeit können dabei aber ggf. Dritte leisten.

- Einbau der Umschaltlogik durch den Hersteller selbst. Dieser hat selbst vollen Zugriff auf alle Funktionen im Gerät und kann ggf. neue Funktionen hinzubauen, wo benötigt. Der Hersteller trägt hier jedoch die Hauptarbeit.

Die Funktion könnte in Form eines Firmware-Updates auch für bereits ausgelieferte Geräte nachträglich aufgespielt werden.

Um die eigentliche Umschaltlogik im Gerät etablieren zu können, ist es entscheidend, dass dieses nicht nur die oben erwähnten Eigenschaften des Kernszenarios unterstützt, sondern dass es eine Umschaltlogik auch umsetzen kann. Dazu muss es eine Art integrierten Computer enthalten. Bei konventionellen UKW-Rundfunkempfängern sind solche integrierten Computer nicht unbedingt gegeben, da oft nicht notwendig. Bei Internetradios sind diese jedoch Standard. Obwohl die Möglichkeit prinzipiell nun vorhanden wäre, solche Geräte entsprechend zu programmieren, sind die entsprechenden Eingriffsmöglichkeiten meist abgeschottet, sodass nur der Hersteller selbst Möglichkeiten hat, in die Logik des Geräts beispielsweise eine Umschaltmöglichkeit einzubauen.

Es gibt einige Kombinationsgeräte, die hier grundsätzlich Hoffnung machen, etwa den Pure Flow, sofern der Hersteller kooperiert. Unter welchen Voraussetzungen eine solche Umschaltlogik aber in dieser Gerätegeneration nachträglich eingebaut werden kann, ist zu prüfen. Der Pure Flow bringt dabei heute sowohl UKW- und DAB-Funktionen als auch Internetradio und Podcast mit und ist im Kern auf Rundfunk und Internetradio spezialisiert. Dies alles vollautomatisch zu verknüpfen, ist aber bisher noch eine Herausforderung.

Ohne Zweifel ließen sich jedoch in Zukunft neue erweiterte Geräte – als eine Erweiterung auf Basis heutiger Produkte – entwickeln. Das Interesse der Hersteller könnte hier durchaus gegeben sein, da das Produkt im Kern Radio als Funktion bietet und eine Umschaltung integraler Bestandteil der Radionutzung sein könnte.

Bei Handys sieht die Situation geringfügig anders aus, da hier mehr Möglichkeiten eröffnet werden, um dem Endgerät zusätzliche Funktionen, auch unabhängig vom Hersteller, beizubringen. Ein voller Zugriff auf ein echtes Hybridgerät ist jedoch bisher ebenso unbekannt. Handys bringen Rundfunk bzw. Internetradio nicht als Hauptfunktion mit. Durch die Kombination von Internetzugang (der in Handys heute weit verbreitet ist) und einem relativ einfachen Mediaplayer lassen sich Internetradios meist leicht nutzen. Ungewöhnlich ist hingegen die Integration von Rundfunkempfang, wobei hier zunehmend mehr UKW-Empfänger Verbreitung finden. DAB ist noch nicht etabliert.

Zumindest für die UKW- und Internetradio-Umschaltung würde dies Möglichkeiten eröffnen. Problematisch ist bei Handys jedoch, dass nachträglich installierte Applikationen meist keinen Zugriff auf Grundfunktionen und Funktionsumschaltungen bekommen, d. h. kein nachträglich installiertes Programm das UKW-Radio steuern kann.

Auch hier ließen sich entsprechende Möglichkeiten sicherlich in Zukunft schaffen, wobei das Interesse der Hersteller sehr fraglich ist. Zum einen sind Handys im Kern nicht für Radionutzung ausgelegt, sondern bringen diese nur nebenbei mit, d. h. der Hersteller interessiert sich auch nur bedingt für Radiofunktionalitäten. Zum anderen haben Handyhersteller ein enges Bündnis mit Mobilfunkanbietern, die wiederum bisher dazu tendieren, die Datenübertragungsvolumen möglichst hoch zu halten und andere Wege (wie Rundfunk), die sie nicht gegenüber dem Kunden abrechnen können, eher in Frage zu stellen.

Mit dem Aufkommen mehr oder weniger "echter" Flatrates auch im Mobilfunk stellt sich allerdings auch für Mobilfunkanbieter immer wieder die Frage, inwiefern sich eine mediale Massennutzung über Mobilfunk wirklich vollständig abbilden lässt. Abhängig davon, wie reflektiert sich Handy-Hersteller in diesem Zwiespalt positionieren, ist ein geringes bis mäßiges Entgegenkommen bezüglich der Umschaltlogik zu erwarten. Steigendes Interesse von Seiten der Mobilfunkanbieter kann zukünftig aus der Tatsache entstehen, dass die Netze durch intensive Mediennutzung an ihre Leistungsgrenzen kommen und somit für die eigentlich wichtigen Internetdienste wie Web und Mail nicht mehr zufriedenstellend genutzt werden können.

Bei den ebenfalls erwähnten Autoradios hingegen ist eine Internetradio-Funktion noch völlige Zukunftsmusik. Zugriff auf eine API, die eine Umschaltung erlaubt, ist ebenfalls nicht absehbar, da Autoradios sehr geschlossene Systeme sind, in die ausschließlich der Hersteller neue Funktionen bzw. Applikationen hinzufügen kann. Dies macht Autoradios leider zu sehr schlechten Kandidaten für erste Lösungen im Hybridradio-Bereich.

Die bislang nicht erwähnte Geräteklasse "Computer" bzw. "Laptop" hingegen würde für herstellerunabhängige Lösungen die weitaus besten Voraussetzungen liefern. Es lassen sich leicht beliebige Programme installieren – und diese haben weitreichenden Zugriff auf viele Grundfunktionen. Einen Internetzugang und einen Mediaplayer zur Internetradionutzung bringen Computer bzw. Laptops im Allgemeinen mit. Rundfunkempfänger hingegen sind eher ungewöhnlich, ließen sich aber als externe Geräte relativ leicht hinzufügen. Insgesamt wären Computer bzw. Laptops damit gute Kandidaten für einen Hybridradio-Ansatz. Leider weichen sie in ihrer Nutzungsform derart weit vom Komfort konventioneller Radiogeräte ab, dass sie hier zunächst nicht weiter betrachtet werden sollen bzw. allenfalls für technische Prototypen heranzuziehen wären.

#### 3.3 Automatische Umschaltlogik

Eine automatische Umschaltlogik, die zwischen den Übertragungswegen UKW, DAB und Internetradio hin- und herschalten könnte, müsste zunächst einmal eine Zuordnung treffen können.

Wie oben erwähnt, beschränken wir uns hier auf reine Livestreams, also nur solche Programme, die (ggf. mit vernachlässigbarem zeitlichen Versatz) zeitgleich live über verschiedene Wege zu konsumieren sind. Bei UKW und DAB ist dies typischerweise immer gegeben. Bei Internetradios ist dies nicht zwingend so, jedoch betrachten wir hier nur solche Internetradios, die direkte Entsprechungen von UKW- bzw. DAB-Übertragungen darstellen.

Das Springen zwischen UKW und DAB ist durchaus bekannt und wird oft als "Service Following" (also "einem Service folgen") bezeichnet. Kernpunkt dabei sind die IDs der Radioprogramme, die sowohl in UKW wie auch in DAB vorhanden sind (auch wenn sie unterschiedlich genannt werden). Diese IDs werden so koordiniert, dass jedes Programm eine eigene individuelle ID enthält (zumindest in einem großräumigen Gebiet) und dass identische Übertragungen in DAB und UKW – bzw. über verschiedene UKW-Frequenzen oder in verschiedenen DAB-Netzen – immer die gleiche ID tragen.

Der Empfänger muss somit nichts weiter tun, als alle verfügbaren UKW- und DAB-Übertragungen zu scannen und alle gefundenen Programm-IDs zu vergleichen, um eindeutige Zuordnungen herstellen zu können und ggf. automatisch zwischen verschiedenen UKW- Frequenzen und DAB-Ensembles hin- und herschalten zu können.

Im Gegensatz zu UKW und DAB haben sich entsprechend eindeutige IDs bei Internetradios bisher nicht durchgesetzt bzw. stellen sich in völlig anderer Form dar. Die so genannte URL (Uniform Resource Locator), die auch als Zugriffsadresse auf den Stream dient, stellt gleichzeitig einen einigermaßen guten Bezeichner dar. Zwar kann dasselbe Radioprogramm ggf. auch unter verschiedenen URLs verfügbar gemacht werden, eine unbedingte Notwendigkeit für mehr als eine URL für ein Internetradio ergibt sich jedoch nicht. Jede URL ist unabhängig von der Region, von überall auf der Welt von jedem Nutzer aus zugreifbar. Dies unterscheidet sie von UKW- und DAB-Übertragungen.

Andererseits kann ein Internetradiogerät unmöglich alle Internetradios durch einen Scan finden (wie dies bei DAB/UKW gängige Praxis ist), da das Internet einen viel zu großen Suchraum umfasst, der nicht einfach komplett durchsucht werden kann.

Betrachtet man diese Gegebenheiten, so kommt man zu mehreren Ansatzpunkten für die Realisierung einer automatischen Umschaltlogik:

1. **Metainformationen im Internetradio:** Internetradios, die eine Entsprechung in UKW bzw. DAB repräsentieren, könnten die IDs mit übernehmen und dem Nutzer entsprechend darstellen. Der Empfänger wüsste dann bei einem Internetradio, nach

welchen IDs er in UKW und DAB suchen müsste, um ggf. darauf umzuschalten. Dafür gibt es bislang kein Standardprotokoll und es würde auch keinen Rückschluss von UKW/DAB auf ein eventuell vorhandenes Internetradio erlauben. Da wir ja aber vor allem das Ziel verfolgen, Internetradionutzer gezielt auf vorhandene UKW-/DAB-Übertragungen zu lenken (und nicht umgekehrt), wäre der Ansatz durchaus tragfähig.

2. **Metainformationen in der Rundfunkübertragung:** In UKW- bzw. DAB-Übertragungen könnten Zusatzinformationen übermittelt werden, die mitteilen, welche Internetradios diesem UKW-/DAB-Programm entsprechen. Ein Empfänger müsste dann die in seiner Umgebung empfangbaren UKW-/DAB-Programme prüfen, die gewonnenen Informationen zwischenspeichern und bei der Nutzung eines Internetradios auf diese gespeicherten Informationen zugreifen, um ggf. eine Umschaltung vorzunehmen.
3. **Metainformationen in zentraler Datenbank:** Ein Gerät könnte auch generell eine Datenbank im Internet kennen, in der alle Zusammenhänge zwischen UKW-/DAB-Übertragungen mit ihren IDs sowie Internetradios mit ihren URLs gespeichert sind. Jede Verknüpfung könnte das Gerät damit leicht, direkt und vollständig nachschlagen. Dass dazu das Internet notwendig ist, stört insofern nicht, als wir beim Hybridradio-Ansatz sowieso von einer vorhandenen Internetanbindung ausgehen müssen. Die entsprechende zentrale Datenbank müsste dabei dem Gerät vorab bekannt sein. Für unterschiedliche Gerätetypen von verschiedenen Herstellern könnte es entweder jeweils eine eigene oder auch eine gemeinsame Datenbank geben.

Unabhängig davon, wie sich die einzelnen Ansätze im Details jeweils technisch umsetzen lassen, haben sie verschiedene Vor- und Nachteile.

So scheint die zentrale Datenbank natürlich sehr verlockend in ihren Möglichkeiten, jedoch muss eine solche Datenbank auf Dauer zuverlässig bereitgestellt und gepflegt werden. So ungewöhnlich und aufwändig dies zunächst erscheinen mag, ist diese Lösung bei WLAN-Radios sehr verbreitet. Um den Benutzern die Bedienung zu vereinfachen, pflegen verschiedene Hersteller große Datenbanken mit verfügbaren Internetradios, die sie nach Genres, Regionen und Sprachen vorsortieren. WLAN-Radios holen sich diese Listen beim Start jeweils von dem zentralen Server.

In solche Datenbanken könnte man nun auch zusätzliche UKW-/DAB-IDs mit einbetten.

Alternativ könnte man unabhängige Datenbanken nach ähnlichem Funktionskonzept aufbauen. Der Ansatz ist also durchaus vielversprechend. Er wäre ohne jegliche Eingriffe bei den Streams oder in der Rundfunkübertragung möglich, d. h. er könnte von Dritten (bzw. den Geräteherstellern) vollständig durchgeführt werden. Das Problem dabei ist, dass die

Rundfunkanbieter nicht gut in die Pflege der Daten integriert sind und von der Datenbank ggf. nichts mitbekommen. Bei Änderungen in den Internetradiostreams bzw. den UKW-/DAB-Aussendungen müssten sie diese an die Datenbankbetreiber melden, könnten dies aber ggf. leicht vergessen, da sie selbst hier kein Betreiber sind. Qualitätssicherung wäre somit eine der größten Herausforderungen.

Beim Ansatz "Metainformation in der Rundfunkübertragung" hingegen wäre der Programm-anbieter direkt eingebunden, da das von ihm verwendete Übertragungsequipment die Daten aussenden würde. So würde etwa ein RDS-Encoder entsprechende URLs des Internetradios übertragen. Die Übertragung fände also direkt im primären Übertragungskanal des Programmanbieters statt und würde von ihm direkt beeinflusst und auch eher wahrgenommen und gepflegt.

Problem daran ist jedoch der technisch höhere Aufwand, da jeder einzelne Programm-anbieter an seinen jeweiligen RDS-Encodern die Informationen passend und zuverlässig einstellen muss und jeder RDS-Encoder diese Funktionen überhaupt erst einmal bieten muss (bzw. der Programmanbieter auch wirklich RDS unterstützen muss). Für DAB wäre die Situation hier technisch etwas einfacher, dennoch läge es im Aufgabenbereich des Programmanbieters, hier für aktuelle Informationseintastung zu sorgen. Die URLs von Internetradiostreams können sich dabei durchaus hin und wieder verändern, sodass kontinuierliche Anpassungen notwendig wären. Gleichzeitig sind konventionelle Rundfunksysteme und Empfänger in ihren Funktionen und Möglichkeiten eher starr. Neue Features und Protokolle lassen sich daher nicht ganz so leicht integrieren.

Umgekehrt müsste ein Programmanbieter diese Übertragung der IDs im Internetradiostream (oder angelagert an diesen) sicherstellen, da dieser Stream ja ebenfalls von ihm kommt. Da sich die IDs von UKW-/DAB-Programmen aber nur höchst selten ändern, wäre eine konstante Nachpflege hier kaum notwendig, sofern das System einmal eingerichtet ist. Zudem ist das Internet allgemein deutlich flexibler in Bezug auf neue Features und neue Protokolle.

Es scheint daher auf eine Wahl zwischen einem geräteherstellergetriebenen, zentralen Datenbankansatz gegenüber einem programmanbietergetriebenen, dezentralen Ansatz hinauszulaufen.

Für den zentralen Ansatz spricht, dass er für den Start mit begrenztem Aufwand sehr schnell und umfassend zu realisieren wäre, während das Ansprechen und Überzeugen aller Programmanbieter eher mühevoll sein dürfte. Die langfristige Nachpflege der Datenbank hingegen wäre relativ aufwändig, wird aber teilweise von WLAN-Radioherstellern sowieso schon betrieben.

Für den dezentralen programmanbietergetriebenen Ansatz mit Eintastung von IDs in die Internetradios würde sprechen, dass dies im Zuständigkeitsbereich der Programmanbieter

bleibt und diese sowieso ein wichtiges Eigeninteresse an einer solchen Umschaltlösung aufbringen sollten, um, wie eingangs gezeigt, die entsprechenden Kosteneinsparungen realisieren zu können.

Hier soll zunächst nur ein Ansatz näher vertieft werden, wobei betont werden muss, dass alle drei gezeigten Ansätze vielversprechend sein könnten und jeweils verschiedene technische Umsetzungsmöglichkeiten bieten würden, die praktikabel wären.

#### 3.4 Metainformationen im Internetradio

Vorab muss erwähnt werden, dass die UKW-/DAB-IDs vierstellige Hexzahlen sind, die nur im regionalen Umfeld eindeutig sind. Dieser Ansatz reicht für regional bezogene Rundfunkübertragungen sehr gut aus. Für eine Kombination mit einem weltweiten Verbreitungssystem wie dem Internetradio müsste man diese IDs ggf. aber um regionale Präfixe erweitern, damit auch ein Radioprogramm in den USA oder Australien noch eindeutig von einem Programm in Oberbayern zu unterscheiden ist und es hier zu keinen Vermischungen kommen kann. Die Folge könnte sonst sein, dass bei Nutzung eines australischen Internetradios der Empfänger fälschlich auf ein oberbayerisches UKW-Programm wechselt, weil es die gleiche ID aufweist. Dies ist zwar sicherlich eine eher seltene Konstellation, sollte aber dennoch durch saubere Trennung und entsprechend erweiterte IDs vermieden werden.

Betrachtet man die Möglichkeit, die IDs mit dem Internetradio zusammen zu verbreiten, so ergeben sich beim gewählten Kernszenario mit Audiostreams folgende grundsätzlichen technischen Möglichkeiten:

1. **innerhalb von Shoutcast-Metadaten:** Das Shoutcast-Protokoll ist nicht vollständig offengelegt, aber ausreichend bekannt. Es erlaubt (ähnlich wie PAD bei DAB und RDS bei UKW), kleine Mengen an Zusatzdaten in den Audiostream einzubetten und entsprechend shoutcastfähigen Mediaplayern zur Verfügung zu stellen. Typischerweise werden hier der Name des Radioprogramms sowie Titel und Interpret übertragen. Die Informationselemente sind strukturiert, d. h. anders als bei Dynamic Label von DAB bzw. Radiotext von UKW werden die Informationen maschinenverwertbar getrennt. Entsprechend getrennt, als neue Art von Information, ließen sich hier ohne Probleme die UKW-/DAB-IDs einbetten. Die Informationen würden dann regelmäßig in den Stream eingetastet und der Empfänger würde sie sich dort jeweils herausholen. Diese Option würde aber ausschließlich bei Shoutcast-Streams funktionieren bzw. bei shoutcastfähigen Geräten.
2. **in den HTTP-Headern beim Verbindungsaufbau:** Hier nutzt man eine spezifische Eigenschaft von Internetradio. Die Streams werden typischerweise über ein HTTP-Protokoll geholt (ähnlich wie Webseiten). Beim Aufbau der Verbindung tauschen Client (Player) und Server eine Reihe von Metainformationen in so genannten HTTP-



Headern aus. Diese erlauben eine flexible Einbettung zusätzlicher Informationen wie etwa die UKW-/DAB-IDs. Der Empfänger hätte dann die nötigen IDs von Anfang an zur Verfügung. Darüber hinaus erlaubt es HTTP, statt des Streams mit den Headern auch nur die Header abzufragen, ohne gleich den Stream zu konsumieren. Dies wird bei Webseiten gerne genutzt, um zu prüfen, ob sich eine Seite inzwischen geändert hat, und ist extrem effizient. Ein Empfänger könnte somit durch reines Abfragen der Header erkennen, ob der Stream überhaupt noch angefragt werden muss oder ob gleich auf ein UKW-/DAB-Programm gewechselt werden kann.

3. **eingebettet in der URL:** Bei der Wahl der URL wäre es denkbar, eine Regel zu etablieren, wie dort entsprechende UKW-/DAB-IDs eingebettet werden. In der URL, also dem Zugriffspfad des Streams, würde man somit gewisse Namenskonventionen festlegen, um die IDs eindeutig unterzubringen. Damit könnte ein Radio schon vor einer Internetanfrage erkennen, welches UKW-/DAB-Programm dem zugeordnet ist, sodass gar keine Internetverbindung notwendig wäre. So verlockend dies sein mag, hat es doch viele Nachteile, da hier zwei Grundfunktionen unschön vermischt werden und man auch nicht sicherstellen kann, dass irgendwelche beliebigen Internetradios nicht zufällig ihre URLs so wählen, dass sie aussehen, als enthielten sie IDs. Hier kann man sicherlich keinen weltweiten Standard nachträglich etablieren.
4. **als Metainformation in einer Playlist:** Viele Internetradios schalten vor ihren eigentlichen Stream eine kleine Playlist, die aber meist nur einen Eintrag enthält – und zwar die URL des eigentlichen Streams. In solchen Playlists lassen sich oft zusätzliche Informationen unterbringen. Der Ansatz erscheint jedoch weniger tragfähig, da er zwingend eine Playlist voraussetzen würde, was nicht generell sicherzustellen ist. Zudem bietet nicht jedes Playlistformat entsprechende Funktionen.
5. **in einer zusätzlichen Übertragung:** Der Vorteil im Internet ist, dass man beliebig viele Informationen zusätzlich ablegen und verfügbar machen kann. So wäre es durchaus möglich, neben der URL für den Audiostream eine ähnliche URL nutzbar zu machen, unter der die Metainformationen und die IDs zu finden sind. Der Empfänger müsste dann wissen, wie er auf die zweite Information schließen kann. Verwendet werden solche Konzepte im WWW etwa bei den Favicons, die an einer bestimmten Stelle auf jedem Server zu finden sind.  
So könnte man einem Gerät etwa beibringen, dass zu einem Stream, der im Beispiel unter der URL <http://www.irgendeinradio.de:8000/radiostream.mp3> zu finden ist, die entsprechenden Zusatzinformationen immer unter der ähnlichen URL <http://www.irgendeinradio.de:8000/radiostream.info> liegen würden. Die Endung wird dabei durch .info ersetzt. Dies wäre zwar eine ganz elegante Möglichkeit, aber eine entsprechend einfache Bildungsvorschrift müsste gefunden werden, sodass niemals

zufällig genau solche URLs entstehen können und die Bildungsregel wirklich für alle Arten von Internetradio-URLs funktioniert. Das kann sich in der Praxis als schwierig erweisen.

Auch wenn alle Möglichkeiten mehr oder minder tragfähig wären, so soll hier doch die zweite Option in den HTTP-Headern beim Verbindungsaufbau als die technisch deutlich sinnvollste herausgestellt werden. Leider bietet das kommerzielle Shoutcast-Serverprodukt keine Möglichkeit, direkt auf einfache Weise solche Zusatzheader in die Konfiguration mit einzutragen. Auch die freie Implementierung "Icecast" des Shoutcast-Protokolls bietet hier keine direkte Konfigurationsoption. Dies hätte den Aufwand für die Anbieter deutlich gesenkt.

Entsprechend sollte man sich noch nicht endgültig auf diese Option festlegen.

Zu jeder der vorgestellten Optionen gibt es zahlreiche weitere Erwägungen bezüglich der Vor- und Nachteile bei einer praktischen Umsetzung.

## 4 Bestandsaufnahme verwandter Aktivitäten

*Es gibt bereits Aktivitäten, die Webradio und Broadcast miteinander verbinden wollen oder Vereinfachungen hinsichtlich der Konzeption von Webradio-Angeboten anstreben. Hierbei sind insbesondere radiodns.org und imdalliance.org für unsere Überlegungen von Bedeutung und werden nachfolgend näher beschrieben.*

### 4.1 RadioDNS

Zahlreiche Empfangsgeräte beinhalten heute bereits die technischen Voraussetzungen zum Empfang von Broadcastdiensten (UKW, DAB) und Internetdiensten. Dabei besteht derzeit aber noch keine Möglichkeit, eine Verbindung dieser Technologien im Endgerät herzustellen.

Der Nutzer muss sich entscheiden, auf welche Art er einen Dienst empfangen möchte, und ist darauf bis zur erneuten Auswahl festgelegt. Um einen Wechsel auf die jeweils geeignete Empfangstechnologie automatisch zu erreichen, müssen in den ausgesendeten Signalen entsprechende Referenzen auf Alternativen enthalten sein. Darüber hinaus können auch Informationen über Zusatzdaten und deren Verfügbarkeit enthalten sein.

Die Initiative RadioDNS, die von der BBC und Global Radio initiiert wurde und der zahlreiche Programmanbieter und Endgerätehersteller angehören, hat sich zum Ziel gesetzt, die Vernetzung von Broadcast und Internet zu verbessern. Dazu wird ein Ansatz gewählt, der auf dem Domain Name System (DNS) basiert, das im Internet die Auflösung eines aussagekräftigen Domainnamens wie *google.de* in die zugehörige IP-Adresse ermöglicht.

Mittels bereits existierender Parameter wird für jedes Radioprogramm ein eindeutiger Domainname erzeugt. Dort kann eine Anfrage Informationen über verfügbare Metadaten oder einen alternativen Programmstrom liefern.

Nachfolgend wird erläutert, wie der Domainname für verschiedene Systeme gebildet wird.

#### 4.1.1 UKW (RDS)

Für analoge Radiodienste werden über das Radio-Daten-System (RDS) beschreibende Informationen mitgeliefert, die die eindeutige Identifikation eines Programms erlauben.

Der Domainname wird hierbei wie folgt gebildet:

**<freq>.<pi>.(<ecc> | <country>).fm.radiodns.org**

Parameter	Beschreibung	Wert	Bemerkung
freq	Die Frequenz, auf der der	Beispiel:	erforderlich

Parameter	Beschreibung	Wert	Bemerkung
	Service ausgestrahlt wird. Der Wert wird als 5-stellige Zahl in 10-kHz-Schritten angegeben. Bei Frequenzen unterhalb von 100 MHz muss eine führende Null hinzugefügt werden.	103,1 MHz = 10310 96,3 MHz = 09630	
pi	Der PI-Code (Programme Identifier)	4 Zeichen in Hexadezimal-Darstellung	erforderlich
ecc	Extended Country Code (ECC) aus RDS zusammen mit dem ersten Zeichen des RDS-PI-Codes	3 Zeichen in Hexadezimal-Darstellung	Beide Felder schließen sich gegenseitig aus, nur eines darf verwendet werden. Dabei ist ecc vorzuziehen, falls verfügbar.
country	ISO 3166-1 alpha-2 country code ist anzugeben, falls ecc nicht verfügbar ist.	2 Zeichen	

#### 4.1.2 DAB

Im Falle von Digital Audio Broadcasting (DAB) wird der Domainname nach folgendem Schema gebildet:

**scids.sid.eid.ecc.dab.radiodns.org**

Parameter	Beschreibung	Wert	Bemerkung
scids	Service component ID in service (SCIdS)	1 oder 3 Zeichen in Hexadezimal-Darstellung	erforderlich
sid	Service Identifier (SIId)	4 oder 8 Zeichen in Hexadezimal-	erforderlich

Parameter	Beschreibung	Wert	Bemerkung
		Darstellung	
eid	Ensemble ID des DAB-Ensembles, in dem der Service übertragen wird	4 Zeichen in Hexadezimal-Darstellung	erforderlich
ecc	Extended Country Code des Services	3 Zeichen in Hexadezimal-Darstellung	erforderlich

#### 4.2 Internet Media Device Alliance (IMDA)

Die Internet Media Device Alliance hat das Ziel, offene und interoperable Standards und Geräteprofile für internetfähige Mediengeräte zu entwickeln und zu bewerben.

Die IMDA wurde im Januar 2009 während der CES in Las Vegas gegründet und besteht aus folgenden Mitgliedern:

- AwoX
- BBC
- Deutsche Welle
- European Broadcasting Union (EBU)
- Frontier Silicon
- Global Radio
- Pure
- Reciva
- SWR
- vTuner

Bisher wurden von der IMDA Definitionen bezüglich Protokollen, Playlists und Metadaten festgelegt.

Das IMDA Profile 1 legt fest, dass kompatible Geräte folgende Kriterien erfüllen müssen:

- Decodierung von WMA und MP3

- HTTP-Streaming mit Redirection 301 und 302
- Playlist-Formate M3U, ASX, PLS mit neuer Zeilentrennung für URLs in Klartext
- Stereo-Datenströme entweder über zwei Kanäle oder ein Downmix darstellen

Der Metadatenstandard wurde auf der CES 2010 präsentiert. Für die Arbeiten hinsichtlich Hybridradio sind die darin enthaltenen Informationen wichtig und sollten bei der Konzeption berücksichtigt werden.

## 5 Erweiterte Ideen

Neben der automatischen Umschaltung bietet die Integration verschiedener Empfangstechnologien in einem Gerät weitere Möglichkeiten. Nachfolgend wird exemplarisch auf die Personalisierung eines Radioprogramms durch Integration von Bestandteilen aus Internetstreams sowie auf internetbasierte Zusatzdienste eingegangen.

### 5.1 Personalisierung eines Radioprogramms

Die Übertragung von Rundfunkinhalten setzt prinzipiell voraus, dass alle Hörer die gleichen Inhalte empfangen. Ein Gerät, das gleichzeitig Broadcast- und IP-Streams empfangen kann, könnte genutzt werden, um neue Konzepte mit personalisierten Elementen möglich zu machen.

Als Beispiel wird dies anhand der Möglichkeit für personalisierte Werbung im nachfolgenden Schaubild gezeigt. Hierbei könnte die im Radioprogramm enthaltene und für alle Hörer gleiche Werbung durch individuell auf die Interessen einzelner Hörer zugeschnittene Blöcke ersetzt werden und anschließend wieder in das laufende Programm zurückgeschaltet werden.

Dabei sind allerdings verschiedene Aspekte zu berücksichtigen, die eine Implementierung erschweren. Dazu gehören die zeitliche Synchronisation sowie die benötigten Umschaltzeiten, um ein durchgängiges Hörerlebnis zu gewährleisten.

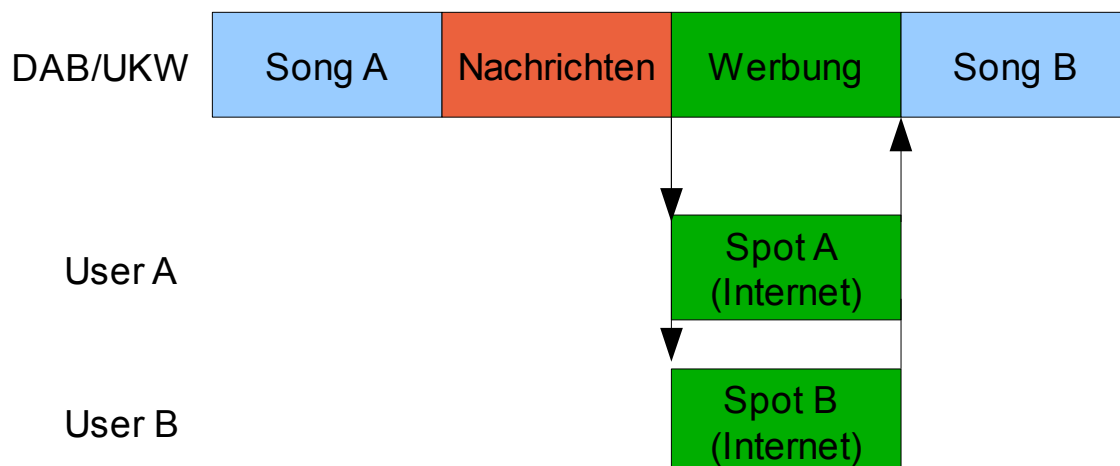


Abbildung 3: Personalisierung durch Umschaltung zu Internetstream

## 5.2 Zusatzdienste über Internet

Im Rahmen der Initiative RadioDNS wurden auch Definitionen bezüglich der Bereitstellung von Zusatzinformationen über IP erarbeitet. Ziel ist es, Zusatzinformationen für internetfähige Geräte bereitzustellen.

Bisher wurden die folgenden Applikationen erarbeitet:

### 5.2.1 RadioVIS

RadioVIS ermöglicht die Darstellung von programmbegleitenden Grafiken, wie sie als Slideshow bei DAB bekannt sind. Diese werden von einem Server heruntergeladen und auf einem geeigneten Farbdisplay angezeigt. Die Mindestgröße des Displays beträgt 160 x 120 Pixel, empfohlen werden aber mindestens 320 x 240 Pixel und eine Farbtiefe von 15 bit.

Es werden die in Kapitel 4.1 beschriebenen Mechanismen zum Auffinden der Daten verwendet.

### 5.2.2 RadioTAG

Mit diesem Konzept können Hörer, die sich für einen bestimmten Teil des Programms interessieren, eine Markierung setzen und damit einen bestimmten Zeitpunkt in dem gehörten Programm festhalten. Die daraus generierten Metadaten können verwendet werden, um weiterführende Informationen zu erhalten (z. B. Bestellmöglichkeit eines Songs, vertiefende Informationen zu einem Feature).

### 5.2.3 RadioEPG

Ein elektronischer Programmführer macht Informationen zum weiteren Programmablauf sowie zu Inhalten der nachfolgenden Sendungen verfügbar. Manche Systeme wie DAB bieten die Übertragung eines EPG im System direkt an, während dies für UKW nicht möglich ist. RadioEPG ist eine Alternative und kann auch die benötigte Broadcast-Bandbreite reduzieren, wenn Geräte diese Informationen über Internet beziehen.

Der Pure Sensia unterstützt bereits RadioVIS und RadioEPG.



Abbildung 4: Pure Sensia

Quelle: [www.pure.com](http://www.pure.com)



## 6 Zielsetzung und weitere Schritte

*Basierend auf den in diesem Konzeptpapier angestellten Vorüberlegungen sollte die Definition der notwendigen Metadaten erfolgen und diese in einem Prototyp praktisch erprobt werden.*

### 6.1 Definition der benötigten Metadaten

Um die automatische Umschaltung von Broadcast zu Internetradio und umgekehrt zu gewährleisten, werden, wie bereits erwähnt, Zusatzinformationen benötigt, die dem Empfänger den alternativen Empfangsweg weisen.

Für DAB/UKW → Internetradio können die in Kapitel 4.1 beschriebenen Mechanismen erweitert werden. Bei der Umschaltung Internetradio → DAB/UKW, die – wie zuvor beschrieben – wirtschaftlich sehr interessant für Anbieter sein kann, muss eine entsprechende Definition erarbeitet werden. Dazu ist eine Analyse der bei Internetradio verwendeten Standards notwendig, es zeichnet sich aber auch in der IMDA eine Präferenz für Shoutcast als gemeinsame Basis ab, sodass dies als Ausgangspunkt für weitere Überlegungen sinnvoll erscheint.

### 6.2 Prototyp-Empfänger

Das Konzept soll anhand eines realistischen Prototyps erprobt werden, der möglichst nicht auf einer PC-Plattform basiert. Es soll ein den heute verfügbaren Internetradiogeräten funktional ebenbürtiges Testgerät gebaut werden, das die angedachten Mechanismen auf einer realistischen Plattform demonstrieren kann.

Entsprechende Referenzimplementierungen sind verfügbar und bieten die Möglichkeit, Erfahrungen mit solchen Geräten zu sammeln und das bisher nur theoretisch vorliegende Konzept praktisch zu erproben.

### 6.3 Nächste Schritte

Aus den in Kapitel 3.3 beschriebenen Möglichkeiten für die Signalisierung der für eine automatische Umschaltung nötigen Informationen im Datenstrom muss zunächst eine Grobspezifikation erstellt werden.

Die praktische Umsetzung des Gesamtkonzepts auf Sende- und Empfangsseite kann unmittelbar danach beginnen und ist dringend erforderlich, um sicherzustellen, dass das Konzept praktisch umsetzbar ist. Der entstehende Prototyp ist auch die Basis für weiter-

führende Überlegungen wie die in Kapitel 5.1 beschriebene Personalisierung eines Radioprogramms.

Es ist geplant, ein gemeinsames Projekt mit geeigneten Partnern aus der Endgeräteindustrie und Programmanbietern zu etablieren.

## 7 Quellen

1. Internet Media Device Alliance (IMDA): <http://www.imdalliance.org>
2. RadioDNS: <http://www.radiodns.org>

**Bayerische Landeszentrale für neue Medien** | Rechtsfähige Anstalt des öffentlichen Rechts  
Heinrich-Lübke-Straße 27 | 81737 München | Telefon [089] 63808-0 | Fax [089] 63808-140  
E-Mail: [blm@blm.de](mailto:blm@blm.de) | Internet: [www.blm.de](http://www.blm.de)

