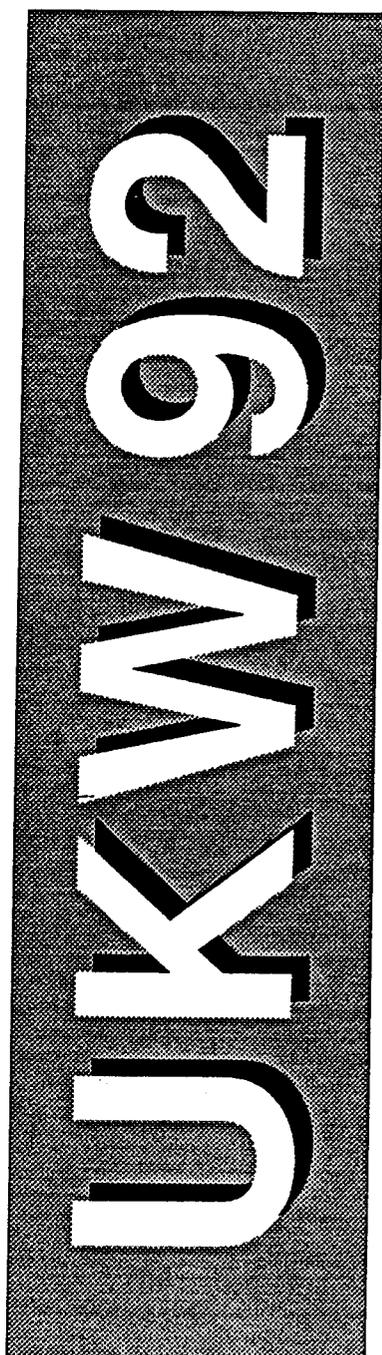


# Schlussbericht der Studiengruppe UKW 92

---



Im Auftrag  
des Eidgenössischen Verkehrs- und  
Energiewirtschaftsdepartementes

September 1992

# Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>3</b>
Ausgangslage und Auftrag der Studiengruppe UKW 92 .....	3
Rahmenbedingungen für die UKW-Radio-Planung.....	4
Die wichtigsten Empfehlungen .....	9
<b>1 Einführung</b> .....	<b>15</b>
1.1 Auftrag .....	15
1.2 Zusammensetzung und Arbeit.....	16
<b>2 Rechtliche Rahmenbedingungen für die Nutzung der UKW-Frequenzen in der Schweiz</b> .....	<b>19</b>
2.1 Internationale Vorschriften und Verfahren .....	19
2.2 Rechtliche und medienpolitische Weichenstellungen.....	23
2.3 Radioversorgung der Schweiz - vom Sonderfall zur Vision.....	27
<b>3 Techn. Einschränkungen bei der UKW - Frequenznutzung</b> .....	<b>29</b>
<b>4 Untersuchte Ansätze zur Verbesserung der UKW-Radioversorgung; Erkenntnisse und Empfehlungen</b> .....	<b>33</b>
4.1 Definition der lokalen / regionalen Versorgungsgebiete .....	33
4.2 Empfangsarten, Hörgewohnheiten, Empfängereigenschaften .....	38
4.2.1 Empfangsarten .....	38
4.2.2 Kenntnisse über die Hörgewohnheiten .....	38
4.2.3 Empfängereigenschaften .....	39
4.2.4 Ausstrahlung in Mono oder Stereo .....	41
4.2.5 Radio-Daten-System (RDS).....	42
4.2.6 Diversity - Empfang .....	43
4.2.7 Digital Audio Broadcasting (DAB).....	43
4.3 Mess- und Planungsmethoden und -werkzeuge.....	45
4.3.1 Einführung.....	45
4.3.2 Beurteilung und messtechnische Erfassung der UKW-Radioversorgung .....	45
4.3.3 Aktuelle und zukünftige Planungsmethoden .....	48
4.4 Nutzung der VRK-Frequenzpositionen.....	51
4.5 Mehrfachversorgung.....	53
4.6 Synchroner Gleichfrequenz-Betrieb (SGF-Betrieb).....	54
4.7 Schutz des Auslandempfangs .....	60
4.8 Drahtlose Programmzuführung und Reportagefrequenzen.....	61
4.9 Frequenzen für Veranstaltungen von kurzer Dauer .....	63
4.10 Das gesetzliche Ausschreibungskonzept - Postulat erhöhter Flexibilität im Vollzug .....	65
4.11 Begleitende Massnahmen: Aufklärung des Publikums .....	66
<b>5 Zusammenfassung von 14 Empfehlungen</b> .....	<b>67</b>

## ZUSAMMENFASSUNG

### **Ausgangslage und Auftrag der Studiengruppe UKW 92**

Konzessionen für die Veranstaltung lokaler und regionaler Radioprogramme, die über UKW-Frequenzen verbreitet werden, werden aufgrund einer öffentlichen Ausschreibung erteilt. Dieses Verfahren sieht das neue Radio- und Fernsehgesetz (RTVG) vor.

Da die Technik den Handlungsspielraum der Konzessionsbehörden entscheidend bestimmt, bedingt die Durchführung der öffentlichen Ausschreibungen vorab eine umfassende Darlegung der verfügbaren Nutzungsmöglichkeiten von UKW-Frequenzen. Diesem Zweck dienen die Sendernetzpläne, die die PTT-Betriebe nach bundesrätlichen Weisungen zu erstellen haben.

In Zusammenarbeit mit dem Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement (EVED) erstellten die PTT-Betriebe 1991 zwei Modelle für die künftige UKW-Radioversorgung in der Schweiz. Die Anhörung der betroffenen Kreise zu diesen Modellen ergab, dass die aktuelle und geplante Nutzung der UKW-Frequenzen bei Teilen der Öffentlichkeit auf Unverständnis und Skepsis stösst. Beanstandet wurden vorab eine geringe Transparenz der bisherigen Frequenzpolitik, eine angebliche Ungenauigkeit der angewandten Methoden zur Messung der Empfangsqualität sowie eine nach Ansicht der Kritiker sehr konservative Planungs doktrin der PTT-Betriebe.

Im Hinblick auf den Erlass der bundesrätlichen Weisungen für die Erstellung der Sendernetzpläne liess der Vorsteher des EVED durch die eigens hierzu eingesetzte Studiengruppe UKW 92 abklären, auf welche Weise, aufgrund des aktuellen Standes der Sende- und Empfangstechnik, eine bestmögliche Radioversorgung im Sinne der Anhörung zu erreichen sei.

Der Studiengruppe gehörten Vertreter des Bundesamtes für Kommunikation, Fachleute der PTT-Betriebe sowie externe Experten an.

Währenddem der Studiengruppe somit die Erörterung der technischen Frequenzprobleme und die Formulierung entsprechender Empfehlungen zur Erweiterung der Angebotsmöglichkeiten oblagen, schieden die Erkennung von Versorgungsmängeln, die Durchführung von Feldmessungen und die Lösung konkreter Probleme in einzelnen Regionen von vornherein aus dem Rahmen des erteilten Auftrages aus. Weder hatte die Studiengruppe über die Verwendung einzelner Frequenzen zu befinden, noch hatte sie sich zur Definition der einzelnen Versorgungsräume nach den im RTVG genannten wirtschaftlichen, kulturellen, politischen und geografischen Kriterien zu äussern. Es war dagegen ihre Aufgabe, auch Vorstellungen zu entwickeln, wie diese Versorgungsräume aus technischer Sicht transparent zu umschreiben wären.

## **Rahmenbedingungen für die UKW-Radio-Planung in der Schweiz**

Einer genuinen Frequenzpolitik der Schweiz sind bereits auf internationaler Stufe Grenzen gesetzt. Konkret weist der 1984 in Genf verabschiedete internationale Wellenplan (Genfer Abkommen GE84) der Schweiz rund 1000 Frequenzpositionen zu. Ein erheblicher Teil dieser Frequenzen weist indes relativ ungünstige Eigenschaften auf, was die Einsatzmöglichkeiten etlicher Positionen beträchtlich einschränkt. Möchte dieser Umstand in der ersten Hälfte der achtziger Jahre angesichts des damaligen Standes der helvetischen Rundfunkentwicklung (SRG, erste Versuche auf lokaler Ebene) noch nicht allzu stark ins Gewicht fallen, so zeigen sich heute die nachteiligen Auswirkungen des Genfer Planes auf die künftige Ausgestaltung der schweizerischen Medienlandschaft mit aller Deutlichkeit.

Änderungen des geltenden Wellenplanes lassen sich lediglich durch bilaterale Verhandlungen mit den benachbarten Staaten erzielen. Mit Blick auf den gestiegenen Frequenzbedarf der betreffenden Länder gestalten sich jedoch diese Verhandlungen sehr schwierig. Verbesserungen können nur durch den Abschluss beiderseits attraktiver "Tauschgeschäfte" erreicht werden. Die Führung einer effizienten

Verhandlungspolitik seitens der PTT-Betriebe wird in Zukunft in zunehmendem Masse eine stärkere politische Rückendeckung und die Bereitstellung der erforderlichen personellen und materiellen Mittel bedingen. Einzelne Mitglieder der Studiengruppe regen ferner an, es sei längerfristig auf politisch-diplomatischer Ebene auch die Frage zu stellen, wie eine Gleichberechtigung in der Frequenznutzung zwischen Staaten unterschiedlichster Ausdehnung und topographischer Beschaffenheit anders als durch rein technische Kriterien formuliert und vereinbart werden könnte.

Andererseits steht für die Studiengruppe fest, dass die verschiedentlich diskutierte Nichteinhaltung des internationalen Wellenplanes keine Lösung des Problems bieten kann. Abgesehen von den völkerrechtlichen Konsequenzen eines solchen Vorgehens gilt es zu bedenken, dass der Genfer Plan schon sehr dicht gepackt ist und die Inbetriebnahme international unkoordinierter Frequenzen faktisch ohne Nutzen wäre: die veranschlagten Gewinne würden durch die zu erwartenden Störwirkungen auf benachbarte Frequenzpositionen, die in der Schweiz bereits genutzt werden, mehr als zunichte gemacht.

Der Vollständigkeit halber sei angemerkt, dass sich die Schweiz bei Abschluss des Genfer Abkommens - wie bei allen derartigen Übereinkommen - das Recht vorbehalten hat, gegenüber sich nicht vertragskonform verhaltenden Staaten die angemessenen Massnahmen zu ergreifen, um ihre nationalen Interessen zu wahren.

Auf nationaler Stufe determinieren die politischen Vorgaben, namentlich die vom Bundesrat zu definierende Konfiguration der einzelnen Versorgungsgebiete, weitgehend den Einsatz der technischen Mittel. Je nach Inhalt der angesprochenen Vorgaben könnten sich nicht unbedeutende Handlungsspielräume öffnen (Problem der Eingrenzung extensiver Überreichweiten). Wohl werden praktikable Lösungen erst in einem iterativen Prozess zwischen den für die medienpolitische Planung verantwortlichen Instanzen und den Radio-Frequenzplanern zu suchen sein. In jedem Fall besteht ein Bedarf nach klaren politischen Vorstellungen hinsichtlich der laut Gesetz, gemäss politischen, kulturellen, geografischen und wirtschaftlichen Kriterien vorzunehmenden Definition der Versorgungsgebiete.

Es sei freilich angemerkt, dass die Wahl der medienpolitischen Optionen für die

betroffenen Veranstalter höchst unterschiedliche Kostenfolgen nach sich ziehen kann. Bei der Festlegung der Versorgungskonzepte müsste deshalb dem Aspekt der Kostengerechtigkeit Beachtung geschenkt werden. Es sollte vermieden werden, dass die aus der Umsetzung der medienpolitischen Vorgaben allenfalls resultierende finanzielle Mehrbelastung einseitig zu Lasten einzelner Veranstalter geht.

Den PTT-Betrieben wurde in der Vergangenheit verschiedentlich vorgeworfen, sie würden eine ungenaue Messmethode zur Beurteilung der UKW-Radioversorgung anwenden. Dagegen steht fest, dass bei den PTT-Betrieben an der Entwicklung eines neuartigen Messverfahrens gearbeitet wurde, mit dem es im Prinzip möglich wäre, beim UKW-Radio die Verhältnisse von Nutz- und Störsignalen an einer Empfangsantenne exakt zu ermitteln. Die Arbeiten an diesem Projekt wurden leider wegen anderen dringenden Arbeiten eingestellt. Die Studiengruppe vertritt die Auffassung, dass nach wie vor ein eminentes Interesse an einer messtechnischen Erfassungseinrichtung besteht und empfiehlt, umgehend die Weiterentwicklung aufzunehmen und zu intensivieren.

Zur Zeit wird die Beurteilung der mobilen Versorgung anhand des OBB-Verfahrens (OBB: Objektive Beurteilung) vorgenommen. Dieses Verfahren wurde von den PTT-Betrieben in Auftrag gegeben und befindet sich im Stadium der Erprobung. Wenn das Verfahren auch noch gewisse Mängel aufweist, zeigt doch der Blick ins benachbarte Ausland, dass die dort zur Anwendung gelangenden Systeme kaum aufschlussreichere Daten ermitteln. Die Studiengruppe anerkennt, dass das OBB-System bereits taugliche Resultate liefert und empfiehlt, das System für die Beurteilung des momentanen Zustandes der mobilen UKW-Versorgung einzusetzen.

In der Diskussion über die anzuwendenden, sachgerechten Planungsmethoden wurde ebenfalls verschiedentlich angeregt, die PTT-Betriebe sollten die im Ausland gebräuchlichen Systeme übernehmen. Die Studiengruppe kommt indes zum Schluss, dass der Rückgriff auf bestehende ausländische Lösungen allein keine Verbesserung bewirken würde, zumal das Angebot operationeller Systeme im Ausland ebenfalls bescheiden und nicht voll ausgereift ist. Vor allem aber, weil die zum Teil gewünschte kleinräumige Versorgung und die speziellen topografischen Verhältnisse der Schweiz angepasste Planungswerkzeuge nötig machen.

Da die vom internationalen beratenden Ausschuss für Fernmeldefragen (CCIR)

empfohlenen Planungsmethoden im stark hügeligen oder bergigen Gelände keine befriedigenden Resultate ergeben, sind die PTT-Betriebe dazu übergegangen, eigene (verfeinerte) Berechnungsverfahren zu entwickeln. Die teilweise in Absprache mit dem Ausland betriebene Anschaffung beziehungsweise Entwicklung verbesserter Planungswerkzeuge ist im Gange, wobei diese Instrumente erst 1994 betriebsbereit sein dürften. Ein namhafter Zuwachs an Verlässlichkeit der Feldstärkeprognosen und Interferenzberechnungen wäre in Verbindung mit einer verfeinerten topografischen Datenbank zu erwarten, wie sie gegenwärtig vom Bundesamt für Landestopographie erstellt wird. Selbst wenn die Fertigstellung der Datenbank und die Entwicklung einer sinnvollen Applikations-Software erhebliche finanzielle Mittel benötigt, empfiehlt die Studiengruppe, die entsprechenden Arbeiten mit erhöhtem Tempo voranzutreiben.

Es sei daran erinnert, dass bereits 1988 eine Arbeitsgruppe der PTT-Betriebe auf die Notwendigkeit einer verstärkten Entwicklung der Planungsinstrumente hingewiesen hat. Die Studiengruppe UKW 92 schliesst sich der damaligen PTT-internen Arbeitsgruppe in ihrer Erkenntnis an, dass ohne Verbesserung der Planungswerkzeuge auch die Realisierung kurzfristiger Optimierungsmassnahmen erheblich behindert wird.

In der Auseinandersetzung mit dem Problem der Rundfunkplanung offenbart sich dauernd die ausserordentliche Komplexität der untersuchten Materie. Währenddem ein Teil der technischen Parameter kontinuierlich weiterentwickelt wird, unterliegen vor allem die nicht-technischen Rahmenbedingungen einem konstanten Wandel. Infolgedessen kann eine vernünftige, sachgerechte Rundfunkplanung nur als dynamischer Prozess verstanden werden. Im Gegensatz dazu scheint das gesetzlich vorgeschriebene Ausschreibungsverfahren von einer starren Konzeption auszugehen: Das RTVG verlangt, dass Frequenz, Senderstandort, Abstrahlleistung und Antennencharakteristik der einzelnen Positionen zunächst detailliert festgelegt und bei der Ausschreibung bekanntgegeben werden.

Die einzelnen Etappen der Planung und des Vollzugs (vorgängige umfassende Prüfung der Lage - Bestimmung des technischen Versorgungskonzepts durch die Konzessionsbehörde - vollständige, unveränderte Uebernahme des angebotenen Konzepts durch den Konzessionsbewerber) werden dadurch klar voneinander abgegrenzt. Davon ausgehend, dass der Technik im Interesse einer bestmöglichen

Realisierung medienpolitischer Vorstellungen eine dienende Rolle zukommt, regt die Studiengruppe an, es seien bei der Anwendung der gesetzlichen Verfahrensvorschriften Lösungen zu suchen, die - ohne Preisgabe der politischen Vorgaben - eine dynamischere, flexiblere Umsetzung der jeweils neusten planungstechnischen Erkenntnisse erlauben.

## Die wichtigsten Empfehlungen der Studiengruppe

- 1.) Wie bereits angetönt, wird der Einsatz der verfügbaren technischen Verbreitungskapazitäten massgeblich von den medienpolitischen Weisungen abhängen, die der Bundesrat erlassen wird. Die Studiengruppe empfiehlt, die Versorgungsgebiete in Zukunft nicht mehr als kompakte, homogene Fläche zu definieren, sondern innerhalb eines politisch, kulturell, geografisch und wirtschaftlich definierten Versorgungsgebietes zwischen folgenden Zonen zu unterscheiden:
- Zonen, die unbedingt (wenn möglich in stereophoner Qualität) versorgt werden müssen : **Zonen A**
  - Zonen, die mit vertretbarem Aufwand versorgt werden sollten (wobei die monophone Qualität ausreichen würde): **Zonen B**
  - Verbindungsachsen, die auch ausserhalb des eigentlichen Versorgungsgebietes aufgrund der Verkehrsströme in das Verbreitungskonzept miteinzubeziehen wären: **Zonen C**
  - Zonen, die aus medienpolitischen Gründen nicht zu versorgen wären
- Diese detailliertere Definition der Versorgungsgebiete hätte den Vorteil, dass für das einzelne Versorgungsgebiet ein adäquateres Versorgungskonzept entwickelt, je nach Region auf den Einsatz unangemessener Sendepositionen verzichtet (Vermeidung extensiver Ueberreichweiten) und mithin eine ökonomischere Verwendung der Frequenzen erzielt werden könnte.

- 2.) Gestützt auf einen bundesrätlichen Beschluss aus dem Jahre 1976 erstellen die PTT-Betriebe ein Netz von 45 geschützten UKW-Sendestationen, die den Empfang des ersten SRG-Radioprogramms auch in Katastrophen-, Krisen- und Kriegsfällen garantieren sollen (VRK-Sender).

Das bisherige vom Bundesrat verabschiedete Konzept sieht vor, dass die VRK-Stationen auch im Normalfall für die Verbreitung der ersten sprachregionalen SRG-Programme eingesetzt werden. Heute dienen diese Sender mitunter auch der Verbreitung der jeweiligen Regionaljournale. Soweit diese Sender nicht für die ordentliche Verbreitung der SRG-Programme unerlässlich sind, könnten die VRK-Frequenzen - ausserordentliche Natur- oder Kriegsereignisse selbstverständlich vorbehalten - durchaus für die Verbreitung lokaler Radioprogramme benutzt werden, wobei allerdings punktuell die Versorgung mit den Regionaljournalen der SRG tangiert würde.

Die Studiengruppe empfiehlt dem Bundesrat, sein ursprüngliches Betriebskonzept für die VRK-Sender im obigen Sinne zu ändern. Dadurch könnten etwa 15 - allerdings gebietsgebundene - Frequenzpositionen mittlerer Leistung anderweitig genutzt werden.

- 3.) Besonders grössere Sendernetze, wie insbesondere die Netze zur Verbreitung der SRG-Radioprogramme, weisen als Folge der Entwicklung an einzelnen Orten Mehrfachversorgungen auf. An einem bestimmten Ort kann der Hörer, mit anderen Worten, dasselbe Programm in gleich guter Qualität von zwei oder mehreren Sendern empfangen. Lässt sich dieser Umstand bei der ersten Kette der deutschen Schweiz kaum vermeiden (Regionaljournale), liessen sich Mehrfachversorgungen bei den übrigen Programmketten der SRG durch Änderung der Versorgungskonzeption abbauen. Damit wäre es unter Umständen möglich, einzelne Frequenzen einem neuen Verwendungszweck zuzuführen. Im Interesse einer möglichst kurzfristigen Realisierung dieses Vorhabens empfiehlt die Studiengruppe, die diesbezüglichen Untersuchungen zunächst auf Regionen mit ausgewiesenen Frequenzengpässen zu beschränken.

- 4.) Ein weiteres Potential an Frequenzeinsparungsmöglichkeiten verspricht die Berücksichtigung des synchronen Gleichfrequenzbetriebs von UKW-Sendern (SGF-Betrieb). Der synchrone Gleichfrequenzbetrieb von UKW-Sendern ist eine technische Methode, welche es unter gewissen Voraussetzungen und für bestimmte Anwendungen erlaubt, für die Verbreitung eines gleichen Programms die gleiche Frequenz für mehr als einen Sender in kleineren Abständen als üblich einzusetzen, ohne dass dadurch unzulässig hohe, gegenseitige Störungen verursacht werden. Dadurch sind für die Versorgung eines bestimmten Versorgungsgebietes weniger Frequenzen nötig und es ergibt sich zusätzlich beim Auto-Empfang der Vorteil, dass der Frequenzwechsel entfällt.

Besonders geeignet für den SGF-Betrieb sind deshalb Lückenfüllsender (z.B. bei geographischer teilweiser Abschattung im Versorgungsbereich des Hauptsenders) und die Versorgung (oder Zusatzversorgung) von Verkehrsachsen.

Da die SGF-Technik für die Radioversorgung vergleichsweise jung ist, müssten die PTT-Betriebe als in rundfunktechnischen Belangen kompetente Instanz zweckdienliche Planungsgrundlagen erarbeiten, was allerdings weitere technische Abklärungen bedingt. Die Studiengruppe empfiehlt, die konkreten technischen Probleme weiter zu bearbeiten und die einzelnen Anwendungsmöglichkeiten für den SGF-Betrieb baldmöglichst ermitteln zu lassen.

- 5.) Die Mehrheit der Bevölkerung erwartet heute einen Empfang in stereophoner Qualität, wie er heute dem üblichen Radio- und Heimgerätstandard entspricht. In bestimmten Fällen kann sich jedoch eine monophone Ausstrahlung rundfunktechnisch als günstiger erweisen:

- bei topografisch komplizierten Empfangsgebieten mit Reflexionen (Berggebiete);
- für die Ausdehnung der Reichweite eines Senders, besonders für den mobilen Empfang;
- beim Betrieb eines synchronen Gleichfrequenz-Sendernetzes.

Weiter kann eine monophone Ausstrahlung dann von Vorteil sein, wenn es darum geht, letzte Ausbauressourcen im besonders stark belegten Frequenzband zu mobilisieren oder Nachbarsender mit extrem kleinen Frequenzabständen zu betreiben. Die Studiengruppe empfiehlt, besonders bei der Planung technischer Versorgungskonzepte in den obenerwähnten Fällen Mono-Betrieb vorzusehen.

6.) Der Radioempfang ist heute in zunehmendem Masse ein mobiler Empfang. Seit 1988 sind Autoradio-Geräte auf dem Markt, die mit dem Radio Data System (RDS) ausgerüstet sind. Dieses System verbessert den mobilen Empfang im Auto insofern, als es automatisch auf das beste Empfangssignal des gewählten Programms umschaltet. Als Zusatzleistung erlaubt RDS eine Programmerkennung sowie die automatische Umschaltung von Verkehrsdurchsagen. Senderseitig ist das von der SRG genutzte Netz praktisch vollständig mit RDS ausgerüstet. Einige Lokalradios senden auch bereits ein RDS-Signal aus. Empfangsseitig dürften heute etwa 15% der in Betrieb stehenden Autoradios RDS-tauglich sein. Bis Ende 1997 dürfte dieser Anteil auf 50% anwachsen. Die Studiengruppe empfiehlt, für die zukünftige UKW-Sendernetzplanung, vor allem in Empfangsgebieten mit komplizierter Topografie, das RDS-System zu berücksichtigen.

7.) Die Studiengruppe unterstreicht, dass eine (auch langfristig) wirkungsvolle Sendernetzplanung nur durchgeführt werden kann, wenn die zuständigen Behörden - und insbesondere die Fachstellen der PTT-Betriebe - mit den hierzu notwendigen Planungswerkzeugen und Messgeräten ausgerüstet werden. Angesichts der Tatsache, dass Radio praktisch von der Gesamtheit der Bevölkerung als Informations- und Unterhaltungsmedium täglich genutzt wird, sollten die erforderlichen personellen und finanziellen Mittel zur kontinuierlichen Erfüllung der Planungsaufgaben auf dem jeweils aktuellen Stand der Technik bereitgestellt werden.

- 8.) Die Studiengruppe schlägt vor, einen Arbeitskreis zu bilden, ähnlich der Studiengruppe UKW 92. Es sollten darin das UKW-Radio zuständigen Fachleute der PTT-Betriebe und externe Experten unter dem Vorsitz des BAKOM den Meinungs- und Informationsaustausch pflegen, mit dem Ziel der Verbesserung der UKW-Radioversorgung in der Schweiz. Dieser Arbeitskreis sollte 1 - 2 mal jährlich zusammentreten.

Ausserdem wurden folgende Themen behandelt und in Teil 5 in 14 Empfehlungen mit einem zu erwartenden Optimierungspotential dargestellt:

- Den Beziehungen mit dem Ausland Beachtung schenken
- Die geänderten Hörgewohnheiten erfassen
- Die neuen Empfängereigenschaften berücksichtigen
- Bestimmte Dienste aus dem UKW-Frequenzband ausschliessen
- Die UKW-Radiohörer aufklären

Wie eingangs dargelegt, bestand der Auftrag der Studiengruppe allein darin, Wege für eine technische Verbesserung der UKW-Radioversorgung aufzuzeigen. Zur Umsetzung der hier formulierten Empfehlungen wird es noch zahlreicher Schritte (Untersuchungen, Anschaffungen, Investitionen verschiedener Art) bedürfen. Nur in ihrer gegenseitigen Kombination werden die einzelnen Massnahmen ein maximales Optimierungspotential erreichen, wobei die angeregten Aktionen ihre volle Wirkung jeweils kurz-, mittel- oder erst längerfristig entfalten werden. Die Studiengruppe ist jedoch überzeugt, dass bei rascher Handlungsweise der zuständigen Behörden schon gegen Ende des nächsten Jahres entscheidende konkrete Verbesserungen erzielt werden sollten. Die Studiengruppe empfiehlt deshalb mit Nachdruck, besonders in den frequenztechnisch heiklen Regionen, wo die voraussichtliche Nachfrage an Frequenzen das gegenwärtige Angebot übersteigt, vorerst mit der Durchführung der Ausschreibungen zuzuwarten. Die momentane Verzögerung einzelner Ausschreibungsverfahren hält die Studiengruppe für vertretbar, weil die zu

erwartenden technischen Gewinne mithin zu einer spürbaren Entschärfung der heute existierenden Engpässe führen dürften. Jedenfalls gibt die Studiengruppe zu bedenken, dass eine frühzeitige Durchführung gewisser Ausschreibungen neue Sachzwänge schaffen würde, die die spätere Optimierung der Situation ganz erheblich erschweren würde.

Was die eingangs erwähnte Skepsis gegenüber der Arbeit der PTT-Betriebe anbelangt, konnte die Studiengruppe feststellen, dass die zuständigen Fachstellen stets bemüht waren, die Planungsmethoden zu verbessern und den jeweiligen Gegebenheiten anzupassen.

# 1 EINFÜHRUNG

## 1.1 Auftrag

Am 1. April 1992 ist das Bundesgesetz über Radio und Fernsehen (RTVG) in Kraft getreten. Gemäss Artikel 8 RTVG erstellen die PTT-Betriebe nach den Weisungen des Bundesrates Sendernetzpläne. Diese Pläne müssen über die gegenwärtigen und zukünftigen technischen Möglichkeiten für die Versorgung des Landes mit drahtlos übertragenen Radio- und Fernsehprogrammen Auskunft geben. Sie sind somit für alle am Rundfunk Beteiligten eine wichtige Informationsquelle und dienen dem Bundesrat als Entscheidungsgrundlage, indem sie den durch die Technik vorgegebenen, durch Politik und Recht nicht vergrösserbaren Handlungsspielraum aufzeigen.

Die PTT-Betriebe entwarfen in Zusammenarbeit mit dem Eidgenössischen Verkehrs- und Energiewirtschaftsdepartement (EVED) im vergangenen Jahr zwei Modelle für die künftige UKW-Radioversorgung in der Schweiz. Die öffentliche Anhörung zu diesen Modellen ergab freilich, dass die aktuelle und geplante Nutzung der UKW-Frequenzen in einzelnen Kreisen auf Unverständnis und Kritik stiess.

Mit dem Inkrafttreten des neuen Radio- und Fernsehgesetzes und der darin verlangten öffentlichen Ausschreibung der UKW-Frequenzen für lokale und regionale Radioprogramme, bot sich allen am Radio-System Schweiz Beteiligten (Lokalradios, SRG, PTT-Betriebe und Behörden) eine Gelegenheit, diese Zweifel zu beurteilen.

Im Hinblick auf den Erlass der bundesrätlichen Weisungen für die Erstellung der Sendernetzpläne setzte das EVED unter der Bezeichnung "Studiengruppe UKW 92" eine ad hoc-Kommission ein und erteilte ihr folgenden Auftrag:

*"Umfassende Bestandesaufnahme und Analyse der Probleme im Bereich der UKW-Frequenzplanung auf der Grundlage des aktuellen Standes der Sende- und Empfangstechnik unter Einbezug entsprechender ausländischer Erfahrungen.*

*Festlegung moderner technischer Parameter und Definition konkreter Aufträge zur wissenschaftlichen Erhebung des Ist-Zustandes und zur Erarbeitung eines neuen Frequenzplanes für die frequenzmässig schwierigen Regionen der Schweiz. "*

## 1.2 Zusammensetzung und Arbeit

Die Studiengruppe UKW 92 setzte sich aus Vertretern des Bundesamtes für Kommunikation (BAKOM), der Generaldirektion der PTT-Betriebe und externen Experten zusammen:

- **Bundesamt für Kommunikation:**

<b>Rainer Keller</b>	stv. Direktor, Abteilungschef Radio und Fernsehen, Vorsitz,
<b>Marcel Regnotto</b>	Sektionschef lokale und regionale Veranstalter,
<b>Andreas Sutter</b>	Direktionsadjunkt, Administration,
<b>Dr. Roberto Rivola</b>	Sektion lokale und regionale Veranstalter; Kabelnetze, Protokoll,
<b>Frédéric Roth</b>	Sektion Frequenzen u. Konzessionen.

- **Generaldirektion PTT:**

**Ernst Hanselmann**      Sektionschef Radio RT 11, Direktion Radio  
und Fernsehen,

**Peter Slegenthaler**    stv. Sektionschef RT 11,

**Karl Hausammann**      Adjunkt RT 11,

**Markus Schnelder**      Adjunkt Sektion Rundfunktechnik VD 1,  
Direktion Forschung und Entwicklung.

- **Externe Experten:**

**Daniel Kramer**              Technischer Direktor SRG,

**Markus Ruoss**              Ruoss AG, Radio Sunshine,

**Dr. Christoph Lindenmaier**    Firma RedEI, Radio LoRa.

Die Studiengruppe hielt im Juli und August 1992 10 Sitzungen ab. Dank offener Information, bereitwilliger Zusammenarbeit und vertieften Diskussionen gelang es der Studiengruppe UKW 92 in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit, sich ein Bild über die komplizierten Zusammenhänge bei der UKW-Planung in der Schweiz zu verschaffen.

Sie erarbeitete einen Katalog von Empfehlungen und verfasste den vorliegenden Schlussbericht. Die Vertreter der PTT-Betriebe konnten darlegen, dass sie mit den knappen zur Verfügung stehenden Mitteln eine UKW-Radioversorgung in der Schweiz geplant und realisiert haben, die nur weiter optimiert werden kann unter Berücksichtigung neuester technischer Mittel, der Umsetzung neuer Erkenntnisse und der Suche nach neuen Lösungen bei der Anwendung der gesetzlichen Verfahrensvorschriften.

Viele dieser Empfehlungen sind bereits in einem unveröffentlichten Bericht vom September 1988 enthalten. Dieser wurde seinerzeit von einer PTT-internen Arbeitsgruppe erarbeitet. Durch die Teilnahme von PTT-Vertretern dieser Arbeitsgruppe sind deren Erfahrungen in die Arbeit der Studiengruppe UKW 92 eingeflossen.

Viele der empfohlenen Massnahmen lassen sich nur mit einem Zeithorizont von Jahren realisieren. Die Studiengruppe ist jedoch überzeugt, dass, bei rascher Handlungsweise der zuständigen Behörden, schon gegen Ende des nächsten Jahres entscheidende, konkrete Verbesserungen erzielt werden sollten.

Die Suche nach zusätzlichen Frequenzen, diesem "Schlüssel zum Radiomachen", vergleichbar mit Druckerschwärze und Papier bei den Printmedien, dient der Erfüllung des Leistungsauftrags durch die SRG und private Veranstalter und ist damit von öffentlichem Interesse. Dass sich mit diesem Vorgehen die Erteilung der neuen Konzessionen um einige Monate verzögern wird, ist vertretbar und dürfte sich lohnen.

## 2 RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DIE NUTZUNG DER UKW-FREQUENZEN IN DER SCHWEIZ

### 2.1 Internationale Vorschriften und Verfahren

Zur Regelung der zwischenstaatlichen Probleme des Fernmeldewesens verfügt die UNO über eine spezielle Unterorganisation. Sie heisst Internationale Fernmelde-Union IFU (engl. ITU, frz. UIT). Der IFU gehören auch Länder ohne formelle UNO-Mitgliedschaft an, so z.B. die Schweiz. Grundlage für die Arbeit der IFU ist die 1982 in Nairobi verabschiedete Internationale Fernmeldekonvention.

Für den Bereich der drahtlosen Kommunikation besteht ein internationales Abkommen, welches von den Mitgliedstaaten als verbindlich anerkannt wurde: die Vollzugsordnung für den Funkdienst oder Radio-Reglement. Das Reglement enthält neben unzähligen Bestimmungen auch eine tabellarische Aufstellung, aus der hervorgeht, welche Frequenzbereiche welchen Diensten, d.h. welchem Verwendungszweck zugeteilt sind. Die Welt wird dabei in drei Zonen aufgeteilt. Europa, Afrika und nördliche Teile Asiens liegen in der Zone 1, die amerikanische Hemisphäre ist Zone 2, Asien und Ozeanien bilden Zone 3.

Das Reglement kann jeweils anlässlich einer Welt-Funk-Konferenz (engl. World Administrative Radio Conference, WARC) geändert werden.

Jedes Land kann an den WARC-Konferenzen zusätzlich zu der für seine Zone erfolgten Zuteilung eines Frequenzbereiches Erklärungen abgeben, die auf seinem Hoheitsgebiet befristet oder unbefristet eine andere Verwendung der zugeteilten Frequenzen erlauben. Diese Erklärungen werden in gesonderten Fussnoten zum Abkommen festgehalten und bilden einen integrierenden Bestandteil des Vertragswerkes.

Die Konvention sieht die Möglichkeit regionaler Konferenzen und Übereinkommen zur Regelung der Frequenzzuweisung an einzelne Länder und Senderstandorte vor. Die Zuteilung eines Frequenzbereichs an einen oder mehrere Dienste kann an diesen Konferenzen grundsätzlich nicht mehr geändert werden, doch liegt der Sinn regionaler Abkommen in der gegenseitigen Planungscoordination und Zuweisung von Frequenzen an bestehende und zukünftige Sendeanlagen auf dem Hoheitsgebiet der Teilnehmerstaaten.

Eine solche regionale Funkverwaltungskonferenz fand 1984 in Genf statt. Sie war ausschliesslich dem in der Zone 1 (plus Afghanistan und Iran) für den Rundfunkdienst zugeteilten Frequenzbereich 87.5 - 108.0 MHz gewidmet. Das Ergebnis dieser Konferenz, das Genfer Abkommen 84, bildet die heute in Europa gültige Grundlage für die Zuweisung von Frequenzen an UKW-Rundfunksendestationen in den einzelnen Vertragsstaaten.

In einem umfangreichen Plan Genf 84 sind sämtliche gemeinsam abgeprochenen Sendefrequenzen mit ihrem jeweiligen Sendestandort, ihrer Leistung, dem Richtdiagramm, der Antenne und weiteren technischen Einzelheiten eingetragen. Für die Eintragung einer Frequenz in den Genfer Plan 84 ist die Identität des späteren Frequenznutzers ohne Relevanz. Die mit der IFU zusammenarbeitende Frequenzverwaltungsbehörde muss nicht mit der medienpolitisch für die Rundfunk-Sendeerlaubnis verantwortlichen Behörde identisch sein.

Ausserdem beschreibt das Genfer Abkommen 84 in verschiedenen Anhängen zum Vertragswerk die vereinbarten technischen Planungsgrundlagen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt des Genfer Abkommens 84 ist die innerhalb bestimmter geographischer Distanzen verbindlich festgelegte Koordination von UKW-Rundfunksendern mit Einrichtungen anderer Dienste. Dies betrifft namentlich den Flugnavigationdienst (108 - 118 MHz) mit seinen Funkfeuern (VOR) und Instrumentenlandesystemen (ILS). Sendefrequenzen im UKW-Teilbereich 107.6 - 107.9 MHz sind speziell kritisch zur Verursachung von Störungen in veralteten Flugnavigationsempfängern.

## Inbetriebnahme neuer Frequenzen gemäss

### Art. 4 des Genfer Plans 84

Innerhalb der international zugeteilten Frequenzbereiche sind die nationalen Behörden jederzeit berechtigt, den Einsatz neuer UKW-Sendefrequenzen vorzuschlagen. Das entsprechende Verfahren wird gemäss den Bestimmungen von Artikel 4 des Genfer Abkommens 84 abgewickelt. Das IFRB (engl. International Frequency Registration Board) entscheidet, ob, und mit welchen anderen Vertragspartnern, aufgrund der Bestimmungen des Genfer Abkommens 84 eine Koordination nötig ist. Spätestens 100 Tage nach der Publikation eines Frequenzzuweisungswunsches im IFRB-Wochenbulletin müssen alle betroffenen nationalen Frequenzverwaltungen ihren Einspruch erhoben haben; ansonsten wird ihr stillschweigendes Einverständnis vorausgesetzt.

Es liegt selbstverständlich im Interesse der jeweiligen nationalen Frequenzverwaltungsbehörden, Vorabklärungen zu treffen, damit möglichst viele Frequenzen ohne Störrisiko für benachbarte Staaten beantragt werden können. Bei andauernden Meinungsverschiedenheiten zwischen nationalen Verwaltungen veranlasst das IFRB eigene, weitergehende Studien und lässt den zuständigen Behörden seine Schlussfolgerungen zukommen.

Es kann jederzeit von der Inbetriebnahme einer koordinierten und im Plan bereits festgehaltenen Frequenz abgesehen werden. Theoretisch ist auch ein völliger Verzicht mit Streichung aus dem Plan denkbar. Häufiger werden jedoch nach bilateralen Absprachen die reservierten Positionen im Plan belassen, in der technischen Realität hingegen zwei oder mehrere Sender an anderen Standorten betrieben. Diese dürfen insgesamt kein grösseres Störpotential ins Ausland aufweisen, als die ursprünglich koordinierte Frequenzposition. Mit diesem Vorgehen könnten mehrere Frequenzen mit kleinem oder mittlerem Versorgungsgebiet und entsprechendem Verlust an potentiellen Hörern eingesetzt werden (Tauschgeschäfte).

## Verfahren bei der Einführung neuer Planungsgrundlagen

Für die Planung von kleinen und mittleren Sendern (in Staaten mit grosser territorialer Ausbreitung sogar für einzelne Grossender) können jederzeit neue interne Planungsgrundlagen zur Anwendung gebracht werden. Zusätzliche bilaterale und subregionale Übereinkommen werden durch das Genfer Abkommen nur insofern beeinflusst, als gegenüber daran beteiligten Staaten die gültigen Bestimmungen weiter gelten. Sämtliche aus solchen Abmachungen resultierenden Änderungen des Plans Genf 84 müssten eigentlich nach dem dafür vorgesehenen Verfahren abgesegnet werden.

Die Änderung von Frequenzpositionen im Genfer Plan 84 würde die endgültige Verankerung der Ergebnisse eines neuen Planungsansatzes in der Schweiz darstellen. Es ist allerdings zu bemerken, dass die vom Genfer Abkommen 84 vorgesehene Notifizierung jeder neuen Frequenzposition im UKW-Band an das IFRB nur noch von einer kleinen Minderheit der Vertragsstaaten - und nicht einmal von allen Nachbarländern der Schweiz - eingehalten wird. Ein kontinuierlich nachgeführter Genfer Plan 84 auf dem jeweils neusten Stand ist deshalb von der internationalen Fernmeldeunion nicht erhältlich und muss von jeder nationalen Frequenzverwaltung mit grossem Aufwand selbst zusammengetragen werden.

## Bilaterale Koordination

Der Schwerpunkt der internationalen Koordinationsarbeit liegt deshalb heute in der bilateralen Suche nach neuen Lösungen, welche zwar den Geist des Genfer Abkommens 84 nach Möglichkeit berücksichtigen, ihm aber in der Form nicht mehr ganz gerecht werden.

In letzter Konsequenz bedeutet dies, dass die meisten der in der Schweiz vorhandenen Optimierungspotentiale (z.B. Verschiebung von "VRK"-Senderpositionen, verringerter Schutz der Empfangbarkeit ausländischer Stationen) nur dann voll wirksam werden können, wenn eine effiziente Verhandlungspolitik mit den Nachbarstaaten geführt wird.

## Empfehlungen

Angesichts der Tatsache, dass die PTT-Betriebe gemäss Artikel 8 des Radio- und Fernsehgesetzes die Schweiz in internationalen rundfunktechnischen Angelegenheiten zu vertreten haben, empfiehlt die Studiengruppe, dass den PTT-Betrieben die zur Wahrnehmung dieser wichtigen Aufgabe erforderlichen personellen und materiellen Mittel zugesprochen werden. Dies drängt sich nach Ansicht der Studiengruppe umso mehr auf, als in den nächsten Jahren weitreichende frequenztechnische Entscheidungen auf internationaler Ebene stattfinden werden.

Desgleichen sollten die PTT-Betriebe in ihren Verhandlungen mit dem Ausland vermehrt politische Rückendeckung seitens des zuständigen Departementes und der Bundesrates erfahren, um in einem Klima härterer Auseinandersetzungen um die Nutzung des Frequenzspektrums die schweizerischen Interessen besser vertreten zu können.

Ferner wäre für einen konsequenten Informationsfluss zwischen den beteiligten Behörden und den PTT-Betrieben zu sorgen.

## 2.2 Rechtliche und medienpolitische Weichenstellungen des Bundes

### Das Ebenenmodell und die möglichen Nutzer von UKW -Radiofrequenzen

Im Bestreben, eine angemessene Versorgung aller Landesteile mit Rundfunkprogrammen zu erzielen, hat der Gesetzgeber dem RTVG das Ebenenmodell als Ordnungsprinzip für die schweizerische Medienpolitik zugrunde gelegt.

Auf nationaler / sprachregionaler Ebene weist das RTVG der Schweizerischen Radio- und Fernsehgesellschaft (SRG) eine gesamtschweizerische Integrationsfunktion zu. Ihrem umfassenden Programmauftrag entsprechend muss die SRG für alle Regionen der

Nationalsprachen eigene Radioprogramme veranstalten, wobei es ihr frei steht, im Rahmen der sprachregionalen Programme auch regionale Fenster (Regionaljournale) zu produzieren.

Das Gesetz bestimmt nicht die Anzahl Radioprogramme, die die SRG pro Sprachregion zur Erfüllung ihres Leistungsauftrages benötigt. Gemäss geltender Konzession veranstaltet die SRG je drei Radioprogramme für die deutsche, französische und italienische Sprachregion sowie ein Radioprogramm für die rätoromanische Schweiz. Diese Regelung dürfte auch in Zukunft Bestand haben, zumal eine vom EVED im Herbst 1991 durchgeführte Anhörung der Kantone und interessierter Kreise ergeben hat, dass die Mehrheit der Angehörten einer Änderung des status quo ablehnend gegenübersteht.

Grundsätzlich lässt das RTVG die Konzessionierung weiterer (Radio-) Veranstalter auf nationaler/sprachregionaler Ebene zu, doch nur soweit, als dafür entsprechende technische Verbreitungsmöglichkeiten nach den Sendernetzplänen bestehen und die SRG sowie die lokalen und regionalen Veranstalter in der Erbringung ihrer konzessionsgemässen Leistungen nicht wesentlich beeinträchtigt werden.

Auf lokal/regionaler Ebene geht das RTVG von einer Vielzahl privater Lokalveranstalter aus, die in ihren Programmen vorab die Eigenheiten ihrer Versorgungsgebiete berücksichtigen. Gestützt auf die 1982 erlassene Verordnung über lokale Rundfunk-Versuche (RVO) erteilte der Bundesrat über 40 Versuchserlaubnisse für den permanenten Betrieb von Lokalradios.

Auf internationaler Ebene sieht das RTVG keine Beschränkung der Veranstalter vor. Diese Kategorie von Veranstaltern scheidet jedoch als Nutzer von UKW-Frequenzen praktisch aus, da der internationale Frequenzplan diese Frequenzen der nationalen Versorgung vorbehält.

## Frequenzknappheit - Prioritäten bei der Frequenzzuteilung

Die der Schweiz nach dem geltenden internationalen Frequenzplan (Genf 84) zugewiesenen Frequenzen reichen nicht aus, um den Bedürfnissen bestehender und potentieller Veranstalter auf national/sprachregionaler sowie lokal/regionaler Ebene lückenlos entsprechen zu können. Die Festlegung von Prioritäten bei der Frequenzzuteilung drängt sich demnach auf. Als Ergebnis der parlamentarischen Diskussion bestimmt in erster Linie das Radio- und Fernsehgesetz auf welche Weise die verfügbaren Frequenzpositionen im Rundfunkbereich einzusetzen sind. Die Entscheidungen des Gesetzgebers bestätigen frühere bundesrätliche Beschlüsse, die vorab die Erstellung einzelner Senderketten zur Verbreitung der SRG-Radioprogramme betrafen. Zusammengefasst lassen sich die angesprochenen Weichenstellungen wie folgt darstellen:

- 1.) Versorgungsziel bei den ersten sprachregionalen Senderketten ist die Bedienung aller je Sender erreichbaren Agglomerationen mit mehr als 200 Einwohnern (Vollausbau). Der Ausbau der Versorgung einzelner Gebiete von Mitgliedschaften der Region DRS mit eigenen regionalen Programmen (Regionaljournalen) wird auf dem Stand 1.1.1992 eingefroren. Die Freistellung spezieller Frequenzen zur Einführung gleichartiger Regionalprogramme in den Sprachregionen der französischen und italienischen Schweiz ist nicht vorgesehen. Der Ausbau der Auftrennbarkeit in VRK-Regionen wird vorderhand gemäss bundesrätlichem Beschluss weitergeführt (die Studiengruppe empfiehlt allerdings, das geltende Betriebskonzept dergestalt zu ändern, dass VRK-Stationen nur im Fall ausserordentlicher Ereignisse in Betrieb gesetzt würden).
  
- 2.) Die zweiten und dritten sprachregionalen Senderketten zur Verbreitung der jeweiligen zweiten und dritten sprachregionalen Radioprogramme der SRG werden voll ausgebaut. Diese Ketten lassen sich ebenfalls zu einer landesweiten Kette zusammenschalten. Im Herbst 1991 stellte die Generaldirektion PTT im Auftrag und in Zusammenarbeit mit dem EVED

eine Variante zur Diskussion, nach der jeweils eine der beiden sprachregionalen Senderketten (zweite oder dritte) der Deutschschweiz und der Romandie stark reduziert wurde. Der - stationäre - Empfang der betreffenden Programme sollte gemäss diesem Modell via Kabelnetze sichergestellt werden. Angesichts der praktisch einhelligen Ablehnung dieses Modells bei den Kantonen und interessierten Organisationen ist die Durchsetzung dieser Option nicht vertretbar; an den heutigen Verbreitungsmodalitäten wird festgehalten.

- 3.) Die SRG strahlt in der deutschen Schweiz auf der ersten Programmkette zu verschiedenen Zeiten regionale Sendungen (Regionaljournale) aus. Diese versorgen ganz spezifische Kantone oder Kantonsgruppen. Die Frage der Aufrechterhaltung gewisser Sender, die speziell für das Regionaljournal aufgestellt wurden, ist insofern von Bedeutung, als in gewissen Regionen das Regionaljournal einer anderen Region gehört wird. Aufgrund einer Studie des Forschungsdienstes der SRG aus dem Jahre 1990 kann allerdings gesagt werden, dass in den meisten Fällen das Regionaljournal von 30% der Radiohörer regelmässig gehört wird. Es gibt gewisse Gebiete, wo zwei oder mehr Regionaljournale zur Verfügung stehen. Selbst dort erreicht aber der Beachtungsgrad mindestens 5 %. Nur in einem Falle (Schwarzbubenland) erreicht das angestammte Regionaljournal lediglich einen Beachtungsgrad von 2 % - das Regionaljournal Basel hingegen erreicht einen Beachtungsgrad von 29 %. Da hier politische Überlegungen zum Tragen kommen, sollte am Ist - Zustand nichts geändert werden.
- 4.) Die Versorgung mit Programmen der Lokalradios wird - soweit frequenztechnisch möglich - optimiert. Die technische Auslegung der Versorgung orientiert sich nach der Nutzung (Priorität: qualitativ hochstehende Bedienung der Zonen mit signifikantem Hörerpotential im Versorgungsgebiet); direkte Konkurrenten innerhalb eines Versorgungsgebietes werden weitestgehend gleichgestellt.

- 5.) Die vierte Senderkette im Kanton Graubünden (rätoromanisches Programm) sowie die vierte und fünfte Senderkette in der italienischen Schweiz (Verbreitung der ersten sprachregionalen Programme der SRG aus der deutschen und französischen Schweiz) werden fertig ausgebaut. Die Verbreitung der ersten Programme der SRG in den anderen Sprachregionen erfolgt, soweit es die Versorgung mit lokalen und regionalen Programmen zulässt. Zusätzlich verfügbare Frequenzen werden hierfür eingesetzt. Terrestrische Frequenzen für weitere nationale oder sprachregionale Veranstaltungen werden infolgedessen kaum mehr vorgesehen.

### **Empfehlung**

Die Darstellung der Versorgungslage hat planerisch transparent und wahrheitsgetreu zu erfolgen. Allfällige Frequenzreserven sind offen auszuweisen und auf dem jeweils aktuellen Stand zu verzeichnen.

## **2.3 Radioversorgung der Schweiz - vom Sonderfall zur Vision**

Wenn an der relativ starren Ausschreibung der Versorgungsgebiete gemäss Radio- und Fernsehgesetz festgehalten wird, muss die Planung auf dem höchstmöglichen Stand der Möglichkeiten betrieben werden.

Dies betrifft auch Frequenzen für Kleinstsender zur allfälligen späteren punktuellen Ausdehnung der Versorgungsgebiete oder zur Abdeckung von Schattenzonen im ursprünglichen, medienpolitisch definierten Versorgungsgebiet, welche von den Hauptsendern des Veranstalters nicht abgedeckt werden können.

Da das Internationale Frequenz-Registrierungs-Büro (IFRB) der internationalen Fernmeldeunion (UIT) in Genf überlastet ist, und damit die laufende Anpassung an die aktuelle Situation nicht vorgenommen wird, könnte der Wert des ganzen Genfer Planes 84 als Vertragswerk in Frage gestellt werden. Die Schweiz soll daher gegenüber dem Ausland ihre Änderungswünsche klar dokumentiert vorbringen.

Im Rahmen des europäischen Einigungsprozesses gewinnt die Selbstbehauptung der Schweiz auf dem Gebiet der UKW-Frequenzplanung noch an Wichtigkeit. Die Schweiz kann sich damit auf eine im Europarat zur Zeit diskutierte, mögliche "Europäische Radio Konvention" (vgl. Konvention "Grenzüberschreitendes Fernsehen") vorbereiten.

Die Schweiz als wohl problematischste Region Europas für die UKW-Radioversorgung würde vom frequenzplanerischen Mauerblümchen zum Ausgangspunkt einer neuen Frequenzverteilung im UKW-Bereich. Die Auswirkungen einer einseitig auf die Bedürfnisse ebener Großstaaten ausgerichteten Planungsphilosophie könnten damit gemindert werden.

Auch als Gastgeberland der UIT und der Europäischen Rundfunkunion (UER) würde der Schweiz eine führende Rolle in den internationalen Bemühungen um eine effiziente Nutzung des elektromagnetischen Spektrums gut anstehen.

## Empfehlungen

Einzelne Mitglieder der Studiengruppe regen an,

- es seien die im Bereich der internationalen Frequenzkoordination zur Verfügung stehenden Strukturen und personellen Kapazitäten auf ihre Tauglichkeit unter den neuen dynamischeren Bedingungen zu überprüfen;
- es sei der Wert des öffentlichen Gutes "Radiofrequenzen" vollumfänglich in die Verhandlungen um die europäische Integration mit einzubeziehen;
- es sei die völkerrechtliche Verbindlichkeit des Genfer Abkommens 1984 und des Genfer Plans 84 sowie die aktuellen bilateralen Koordinationsverfahren einer eingehenden Analyse, unter Beachtung der geänderten Rahmenbedingungen zu unterziehen.

### **3 TECHNISCHE EINSCHRÄNKUNGEN BEI DER UKW - FREQUENZNUTZUNG**

#### **Schutzabstand**

Zur Bestimmung der Störwirkung anderer Sender (Frequenzen) auf einen benachbarten Nutzsender, sind in der CCIR-Empfehlung 412 bestimmte Schutzabstände für die Ermittlung einer nutzbaren Feldstärke festgelegt. Die nutzbare Feldstärke ist ein Mass für Störwirkung eines oder mehrerer anderer Sender. Hohe nutzbare Feldstärken bedeuten ungünstige Versorgungsbedingungen bzw. verhältnismässig kleine bis sehr kleine Versorgungsgebiete.

#### **Gegenseitige Beeinflussung**

Wegen des grossen Bedarfs an UKW-Frequenzen ist der Frequenzplan Genf 84 sehr dicht, zum Teil zu dicht gepackt. Dadurch enthält er viele Frequenzen mit hohen nutzbaren Feldstärken. Rund 2/3 aller CH-Frequenzen weisen diese Eigenschaft auf. Einige davon können an den im Plan vorgesehenen Standorten nicht sinnvoll eingesetzt werden, weil, trotz beachtlicher Sendeleistung, nur kleine Versorgungsgebiete möglich sind.

Durch einen teilweisen Verzicht auf die Nutzung von Frequenzpositionen im Mittelland und vor allem im Jura können die Störeinflüsse für andere Frequenzpositionen auf ein vernünftigeres Niveau reduziert werden.

Störungen zwischen zwei sich gegenseitig beeinflussenden Frequenzen können verringert werden, indem sie dasselbe Programm abstrahlen (siehe auch synchrone Gleichfrequenzsender). Dieser Sachverhalt wird bei den Senderketten der SRG bereits teilweise berücksichtigt.

## Folgen für die Frequenzplanung

Für die heute in Betrieb stehenden Frequenzen wurden in erster Priorität jene mit der kleinsten nutzbaren Feldstärke, ohne technische Einschränkungen und dem kleinsten Störpotential eingesetzt. Die meisten noch freien Frequenzen der Alpennordseite haben eine hohe bis sehr hohe nutzbare Feldstärke. Je mehr von diesen Frequenzen in Betrieb gehen, desto stärker wird das Spektrum belastet; die Störungen am Rande bereits versorgter Gebiete nehmen somit zu.

Bei der Frequenzplanung sind eine Reihe von Auflagen zu berücksichtigen, um Störungen des UKW-Radios in sich, Störungen an anderen Funkdiensten durch das UKW-Radio und vice versa zu vermeiden.

Verschiedene Störmechanismen, hervorgerufen durch technische Grenzen der Empfänger, wie auch bei der Abstrahlung mehrerer Programme von demselben Standort, sind dargelegt in CCIR Report 946. Eine ganze Anzahl weiterer Störmöglichkeiten sind gegeben durch andere Funkdienste, deren Frequenzen in Kombination untereinander oder/und mit UKW-Radiofrequenzen Störeinflüsse hervorrufen können.

Die hauptsächlichsten **Einschränkungen** sind:

- Kanäle mit Frequenzdifferenzen von 10,5 bis 10,9 MHz sollen gemäss CCIR Report 946 bei sich überlappenden Versorgungsgebieten nicht belegt werden, ansonst durch die technischen Grenzen der Empfänger andere Empfangsfrequenzen gestört werden können. Bei rund 25 % aller mit dem Plan GE84 der Schweiz zugeteilten Frequenzen ist diese Bedingung nicht erfüllt. Abhängig von der Stärke der in einem bestimmten Versorgungsgebiet empfangbaren Signale kann es vorkommen, dass einzelne solcher Frequenzen nicht genutzt werden können. Es muss aber nicht grundsätzlich auf eine Belegung verzichtet werden.

- Der Personenrufdienst "Eurosignal" bewirkt in Regionen mit hohen Eurosignal-Feldstärken vor allem beim Empfang im unteren Bereich des UKW-Bandes störende Nebengeräusche (Signaltonfolge).
- Ganzzahlige Vielfache von Sendefrequenzen (harmonische) wie auch von den in Fernseh- und UKW-Empfängern verwendeten Hilfsfrequenzen (Oszillatorfrequenz, Zwischenfrequenz), können den Empfang des UKW-Radios, des Fernsehens und anderer Funkdienste stören.
- In Kombination mit Frequenzen anderer Dienste können am Sendemast Intermodulationsprodukte entstehen, die wiederum Auswirkungen auf gewisse andere Dienste haben können.
- Der gegenseitige Frequenzabstand mehrerer auf dieselbe Antenne geschalteter UKW-Sender sollte wegen den Antennweichen  $> 2$  MHz sein.
- Im Falle von Umsetzern (Ballempfang) müssen an einem Umsetzerstandort Sende- und Ballempfangsfrequenzen einen minimalen Abstand von 600 kHz haben. Im Falle mehrerer Sender müssen die von ihnen erzeugten Intermodulationsprodukte gegenüber den Empfangsfrequenzen einen Abstand  $> 300$  kHz haben.
- Bei der Standortwahl und beim Bestimmen der Sendeleistung ist ein Übersteuern der Empfänger bei zu grosser Feldstärke zu berücksichtigen.
- Der Flugnavigation sind Frequenzen zugeteilt, die unmittelbar oberhalb des UKW-Radiobereichs liegen. Die Navigationseinrichtungen können daher vorab durch leistungsstarke Radiosender gestört werden. Auf internationaler Ebene erarbeitet eine Gruppe von Experten des CCIR und des ICAO (International Civil Aeronautical Organisation) Kriterien, die einen ungestörten Betrieb der Navigationseinrichtungen gewährleisten sollen. Bis dahin können Frequenzen zwischen 107.6 und 107.9 MHz nicht oder nur sehr eingeschränkt genutzt werden.

Da verschiedene der aufgeführten Einschränkungen im UKW-Plan GE 84 der Schweiz nicht berücksichtigt sind, können rund 20 % der zugeteilten Frequenzen nicht wie ursprünglich vorgesehen eingesetzt werden; sie müssen für reduzierte Versorgungsaufgaben herangezogen oder teilweise sogar als unbrauchbar abgeschrieben werden.

Gewisse Unverträglichkeiten können in Absprache mit dem benachbarten Ausland reduziert werden (Verfahren nach Artikel 4 des Genfer Abkommens 84). Solche Absprachen beruhen jedoch immer auf dem Prinzip des Gebens und Nehmens.

Bei der Planung werden all diese Aspekte berücksichtigt, gelegentlich eröffnen sich überraschend gute Lösungen, in anderen Fällen sind alle Bemühungen erfolglos. Es ist daher äusserst schwierig, über die wirkliche Brauchbarkeit aller im Plan Genf 84 enthaltenen Frequenzen eine konkrete Aussage zu machen.

### **Empfehlungen**

Entgegen den Empfehlungen des CCIR Report 946 ist bei sich überlappenden Versorgungen nur auf die Belegung von Frequenzdifferenzen 10.6 bis 10.8 MHz möglichst zu verzichten. Allfällige geringe Qualitätseinbussen an einzelnen Empfangsorten müssen in Kauf genommen werden;

Das Problem der Intermodulationsprodukte in Kombination mit anderen Diensten ist, wo immer möglich, technisch zu lösen; es darf nicht zu einem Verzicht der Nutzung von UKW-Frequenzen führen;

Ballempfang darf nicht Grund sein für den Verzicht auf die Belegung einzelner Frequenzen. In solchen Fällen ist eine Ersatzanspeisung (auch wenn teurer) zu wählen.

## **4      UNTERSUCHTE ANSÄTZE ZUR VERBES- SERUNG DER UKW-RADIOVERSORGUNG; ERKENNTNISSE UND EMPFEHLUNGEN**

### **4.1     Definition der lokalen / regionalen Versorgungsgebiete**

#### **Exkurs:**

#### **Die medienpolitische Umschreibung der Versorgungsgebiete**

Die Definition der lokalen und regionalen Versorgungsgebiete hängt bei weitem nicht nur von (frequenz-)technischen Faktoren ab. Es sind vielmehr (medien-)politische, kulturelle und ökonomische Kriterien, die über die konkrete Ausgestaltung der einzelnen Versorgungsgebiete entscheiden. So schreibt Artikel 22 des Radio- und Fernsehgesetzes vor, dass die Versorgungsgebiete aus Zonen bestehen müssen, die politisch oder geografisch eine Einheit bilden, beziehungsweise besonders enge kulturelle oder wirtschaftliche Kontakte aufweisen, und in der Regel ein ausreichendes Finanzierungspotential für die Programmveranstaltung generieren. In seiner Ausführungsverordnung zum RTVG (RTVV) konkretisierte der Bundesrat bereits einen Teil der angesprochenen Definition: Er stellte die gesetzliche Vermutung auf, dass die Finanzierung eines lokalen oder regionalen Radioprogramms in der Regel dann ausreichend gesichert sei, wenn das Versorgungsgebiet mindestens 150'000 Einwohner über 15 Jahren zähle (Art. 9 Abs. 3 RTVV).

Die soeben aufgezählten Anhaltspunkte dienten grundsätzlich schon zur Zeit der ersten lokalen Rundfunk-Versuche zur Umschreibung der Versorgungsräume, wobei die Ausdehnung der jeweiligen Versorgungsgebiete in der Regel 20 Kilometer nicht überschreiten durfte. Folglich wurden die Versorgungsgebiete häufig durch einen Kreis mit 20 Kilometer Durchmesser definiert, was allerdings regelmässig zu unbefriedigenden Resultaten führte: Einerseits trugen die so umschriebenen Versorgungsgebiete den topografischen Gegebenheiten kaum Rechnung, andererseits

war deren Durchmesser sehr umstritten, da weder Bevölkerungsschwerpunkte noch Verbindungswege im Detail berücksichtigt werden konnten. Insbesondere ergaben sich aber je nach Ausschreibungsgebiet enorme Differenzen zwischen Soll-Verbreitung und der tatsächlichen Empfangbarkeit.

Mit dem Wegfall dieser Restriktion ist der Bedarf an klaren politischen Vorstellungen hinsichtlich der politischen, geografischen, kulturellen und wirtschaftlichen Definition der Versorgungsgebiete noch gestiegen. Nur gestützt auf solche Vorgaben können die Radio-Fachleute ihre Planungsarbeit verrichten.

Gewiss ist in den beinahe zehn Jahren lokaler Rundfunk-Versuche eine mehrheitlich gut implantierte lokale Medienszene entstanden, auf die bei der Definition der Versorgungsgebiete angemessen Rücksicht zu nehmen ist. Dies schmälert den erwähnten Bedarf an politischen Vorgaben indes keineswegs, zumal Weichenstellungen von vergleichsweise geringer medienpolitischer Tragweite für den Frequenzplaner mitunter von grösster Wichtigkeit sein können.

In diesem Zusammenhang sei daran erinnert, dass die Wahl der medienpolitischen Optionen für die betroffenen Veranstalter unter Umständen beachtliche Kostenfolgen haben kann. Deshalb müsste bei der politischen Festlegung der Versorgungskonzepte vermieden werden, dass die aus der Umsetzung der medienpolitischen Vorgaben resultierende Mehrbelastung einseitig zu Lasten einzelner Veranstalter geht.

### **Die Definition der Versorgungsgebiete aus technischer Sicht**

Die oben angesprochenen medienpolitischen Vorstellungen zur Gestaltung der schweizerischen Medienlandschaft werden in die Weisungen einfliessen, die der Bundesrat den PTT-Betrieben zur Erstellung der Sendernetzpläne erteilen wird. Ohne sich zu diesen medienpolitischen Vorgaben zu äussern, sei hier dennoch ein Aspekt aufgegriffen, der bis heute zu etwelchen Missverständnissen und Problemen Anlass geboten hat. Die Rede ist von der mitunter erheblichen Diskrepanz zwischen den offiziell festgelegten Versorgungsgebieten und den effektiv versorgten Gebieten.

Häufig mussten in der Vergangenheit zur möglichst guten Versorgung der Gebiete, wie sie in den Versuchserlaubnissen offiziell umschrieben waren, technische Lösungen eingesetzt werden, die bisweilen grössere Überreichweiten zur Folge hatten. Regelmässig kam es vor, dass die - unbeabsichtigt - mitversorgten Zonen eines Veranstalters dessen eigentliches Versorgungsgebiet sowohl flächenmässig wie auch bevölkerungsmässig überstiegen.

Das heutige Ziel besteht demgegenüber in einer möglichst transparenten, realistischen Darstellung der Versorgungsgebiete. Rechtliche Vorgaben und technische Realität sollten möglichst in Einklang gebracht werden, um kohärente Ausschreibungskonzepte entwickeln zu können.

Die Studiengruppe hat sich diesem Problem gewidmet und schlägt folgendes vor:

In Zukunft sollten die politisch für die Rundfunkplanung zuständigen Instanzen detaillierte Versorgungskarten erstellen, aus denen ersichtlich wären:

- die Zonen eines lokalen/regionalen Versorgungsgebietes, die unbedingt (wenn möglich in stereophoner Qualität) versorgt werden müssen (**Zonen A**);
- die Zonen, die mit vertretbarem Aufwand versorgt werden sollten, wobei die monophone Qualität ausreichen dürfte (**Zonen B**);
- Verbindungswege, die aufgrund der Verkehrsströme in das politisch vorgegebene Versorgungskonzept miteinzubeziehen wären (**Zonen C**).

In die bundesrätlichen Weisungen zur Erstellung der Sendernetzpläne für jedes einzelne Versorgungsgebiet könnte auch eine "Negativliste" der jeweils nicht zu bedienenden Agglomerationen und Regionen aufgenommen werden. Innerhalb dieses Rahmens erhielte das ausgeschriebene Versorgungskonzept eher den Charakter einer Indikativlösung; technische Einzelheiten könnten - soweit sie den vorgegebenen Gebietsdefinitionen nicht entgegenstehen - in Absprache mit dem Konzessionär festgelegt werden. Selbstverständlich wären weitere Lösungsansätze näher zu prüfen.

Den technischen und politischen Vorgaben entsprechend und unter Berücksichtigung der theoretischen Wellenausbreitungsberechnungen werden die PTT-Betriebe sodann eine Versorgungskarte erstellen. Je nach topografischer Lage und Art der verfügbaren Frequenzen werden die PTT-Betriebe in der Lage sein, mehrere Varianten einander gegenüberzustellen (z.B. wenige, leistungsstarke Frequenzen gegenüber vielen, leistungsschwachen Frequenzen).

In einem weiteren Schritt sollten die politischen Planungsbehörden einen Entscheid unter den technischen Versorgungsvarianten treffen. Insbesondere haben die verantwortlichen Instanzen dannzumal festzulegen, welche Gebiete der Zone B im definitiven Versorgungskonzept zu berücksichtigen sind. Den wirtschaftlichen und finanziellen Gegebenheiten ist dabei besonders Rechnung zu tragen. Die daraus neu erarbeiteten Vorgaben gelangen sodann zur Anpassung des technischen Konzeptes an die PTT-Betriebe.

Der beschriebene iterative Prozess sollte bis zur endgültigen Lösung fortgeführt werden. Das Planungsergebnis könnte allenfalls durch einen Abstrahlungsversuch ergänzt werden. Das definitive, nach medienpolitischen und technischen Kriterien festgelegte Konzept würde schliesslich als Grundlage für die öffentliche Ausschreibung dienen.

### Definition der Zonen A, B und C

- Zone A:** Für die stationäre Stereo-Versorgung soll die Feldstärke grösser oder gleich der nutzbaren Feldstärke sein, jedoch mindestens 54 dB( $\mu$ V/m).<sup>1</sup> Die Rasterfeinheit der Geländehöhendatei beträgt heute 250 m. Lückenflächen, die 1 km<sup>2</sup> übersteigen, werden ausgewiesen. Eine mobile Versorgung in monophoner Qualität ist sichergestellt.
- Zone B:** Für die stationäre Versorgung soll die Feldstärke grösser oder gleich der nutzbaren Feldstärke für den Mono-Empfang sein, jedoch mindestens 48 dB( $\mu$ V/ m).<sup>1</sup> Die Rasterfeinheit der Geländehöhendatei beträgt heute 250 m. Lückenflächen von über 1 km<sup>2</sup> Ausdehnung werden ausgewiesen. Allfällige Störzonen bei synchronem Gleichfrequenzbetrieb sind, wenn möglich, speziell auszuweisen. Eine lückenlose, mobile Versorgung ist nicht gewährleistet.
- Zone C:** (Verkehrsachsen) Die Feldstärke sollte für den mobilen Empfang in mono ausreichen, damit gemäss dem objektiven Beurteilungsverfahren der PTT-Betriebe (OBB- Messung auf einer Antennenhöhe von 1,5 m ) eine genügende Empfangsqualität zu erwarten ist.
- Zonen, die aus medienpolitischen Gründen nicht versorgt werden sollen.

### Empfehlungen

Aufgrund von praktisch durchgespielten Modellen wurde der Prozess als sehr geeignet beurteilt. Die Arbeitsgruppe empfiehlt deshalb, ab sofort dieses Verfahren grundsätzlich für jede neue Konzessionierung einzuführen, selbst wenn gewisse arbeitstechnisch bedingte Verzögerungen auftreten sollten.

---

<sup>1</sup> Werte gemäss Genfer Abkommen 1984

## **4.2 Empfangsarten, Hörgewohnheiten, Empfängereigenschaften**

### **4.2.1 Empfangsarten**

Der Hörer kann UKW-Radioprogramme im wesentlichen auf drei Arten empfangen:

- mit einem fest installierten Heimempfangsgerät, das an eine Einzelempfangsantenne, eine Gemeinschaftsempfangsantenne (GA) oder an eine Kabelverteilanlage (GGA) angeschlossen ist (stationärer Empfang);
- mit einem tragbaren Empfangsgerät innerhalb oder ausserhalb von Gebäuden (Portabel-Empfang);
- mit einem Empfangsgerät im fahrenden Auto (Autoempfang).

Für jede dieser Empfangsarten gelten unterschiedliche Empfangsbedingungen. Es sind zudem unterschiedliche Empfangsprobleme zu lösen.

### **4.2.2 Kenntnisse über die Hörgewohnheiten**

Bei der Planung einer optimierten Versorgung ist es wichtig zu wissen, welches Programm auf welche Art empfangen wird. Für eine Optimierung der Frequenznutzung (minimale Anzahl Frequenzen) ist es zudem von Vorteil, wenn man auch weiss, ab welchen Sendern welche Programme auf welche Art empfangen werden.

Welche Programme von wem, wann und wie oft genutzt werden, ist hinreichend bekannt. Darüber gibt es umfangreiche und aktuelle Dokumente.

Über die Nutzung der Empfangsarten ist jedoch lediglich eine repräsentative Untersuchung des SRG-Forschungsdienstes vom Frühjahr 1988 bekannt. Diese Untersuchung zeigt u.a., dass anfangs 1988 in der Deutsch- und der Westschweiz die

Radioprogramme am häufigsten über stationäre Geräte empfangen wurden, in der Südschweiz über Portabel-Geräte. Über Autoradio wurden die Radioprogramme nur von - allerdings bedeutenden - Minderheiten gehört.

Die Untersuchung ist mehr als vier Jahre alt und lässt, da es sich nur um eine Momentaufnahme handelt, keine Schlüsse über die Entwicklung der Trends zu. Es gibt ferner verschiedene Untersuchungen oder Erhebungen über Teilaspekte der Versorgung bzw. über die Art der Versorgung. So haben Kabelbetreiber (VSK)<sup>2</sup> und Lokalveranstalter (z.B. Sunshine-KONSO Studie 91) verschiedene, allerdings interessenorientierte Untersuchungen durchgeführt und trotzdem wertvolle Resultate geliefert.

Indessen fehlt eine ganzheitliche, auch als Orientierungshilfe für die künftigen Entwicklungen massgebende Betrachtung auf nationaler Ebene.

#### 4.2.3 Empfängereigenschaften

Die gegenwärtig bei der Frequenzplanung berücksichtigten Schutzabstände zur Vermeidung von Störungen des Nutzsenders durch andere Sender auf der gleichen oder nahe gelegenen Frequenz richten sich nach der CCIR Recommendation 412, welche ihren Ursprung 1956 (für die monophone Versorgung) bzw. 1970 (für die stereophone Versorgung) hat.

Die Schutzabstände beschreiben den mindestnotwendigen "Sicherheitsabstand" bezüglich Frequenz und Empfangspegel zwischen UKW-Sendern. Je besser die durchschnittlichen Empfängereigenschaften sind, desto kleiner können diese Sicherheitsabstände gewählt werden. Dies führt, wenn in der Planung entsprechend berücksichtigt, dazu, dass Sender gegenüber früher ein bisschen näher zusammenrücken könnten, ohne dass bei den Empfängern unzulässige Störungen entstehen. Dadurch könnten einige zusätzliche Sender im UKW-Bereich untergebracht werden.

---

<sup>2</sup> VSK = Verband Schweizerischer Kabelnetzbetreiber

Die heute und in Zukunft benutzten durchschnittlichen Empfangsgeräte sind seit der Verabschiedung der erwähnten CCIR Recommendation in verschiedener Hinsicht zum Teil bedeutend besser geworden. Untersuchungen bezüglich Schutzabständen, die das Institut für Rundfunktechnik in München schon vor 14 Jahren durchführte, zeigten, dass einzelne Geräte die Empfehlungswerte bereits damals übertrafen. Eine Wiederholung solcher Untersuchungen im Jahre 1988 durch dasselbe Institut zeigt vor allem im Abstand von 300 bis 400 kHz des Nutzsenders deutliche Verbesserungen. Bei Monoempfang mit Autoradios sind die Verbesserungen besonders gross. Bei einem Abstand von 0 bis 200 kHz zeigt sich jedoch keine Verbesserung.

Allerdings werden diese Verbesserungen teilweise wieder aufgehoben, da gegenüber früher auch die mittleren Feldstärken (wegen den höheren nutzbaren Feldstärken) und damit die Empfänger-Eingangsspannungen höher geworden sind. Auch die heute angewandten Modulationsaufbereitungsverfahren wirken sich nachteilig aus. Aus diesen Gründen ist die CCIR Recommendation 412 bis anhin nicht geändert worden.

Nebst den vorerwähnten Verbesserungen bezüglich Trennschärfe sind auch andere, vorwiegend "subjektiv wirkende" Verbesserungen in der Empfangstechnik eingetreten, welche ebenfalls zur Qualitätsverbesserung beitragen (feldstärkeabhängige Lautstärken- und Klang - Einstellung, Störunterdrückungs-systeme wie ASU, variable ZF-Bandbreite sowie die Stereobasis-Begrenzung u.s.w.). Allerdings lassen sich derart subjektiv wirkende Verbesserungen in der Planung nicht berücksichtigen.

## **Empfehlungen**

Die Studiengruppe empfiehlt, mit Hilfe von Marktuntersuchungen und technischen Abklärungen den aktuellen Stand der Hörgewohnheiten in der Schweiz erfassen zu lassen und daraus eine Prognose für die nächsten 10 Jahre herzuleiten.

Die Studiengruppe empfiehlt ferner, die heutigen Empfänger-eigenschaften zu untersuchen und dem CCIR gegebenenfalls vorzuschlagen, dass die Recommendation 412 angepasst wird.

#### 4.2.4 Ausstrahlung in Mono oder Stereo

Ob ein Radiosignal monophon oder stereophon ausgestrahlt wird, wirkt sich auf die Qualität des Empfangs aus. Stereophonische Sendungen werden heute von der Mehrheit der Bevölkerung vorausgesetzt, entspricht dies doch dem üblichen Radio- und Heimgerätstandard. Eine monophone Ausstrahlung ist allerdings in folgenden Fällen zu empfehlen:

- bei topografisch kompliziertem Versorgungsgebiet mit Reflexionen;
- zur Ausdehnung der Reichweite eines Senders, besonders für den mobilen Empfang;
- zur Ausschöpfung letzter Ressourcen in besonders stark belegten Frequenzabschnitten oder beim Betrieb von Nachbarsendern mit extrem kleinen Frequenzabständen;
- bei synchronem Gleichfrequenzbetrieb.

Die grundsätzliche Umstellung auf Monobetrieb der Sender würde an gewissen Orten die Nutzung weiterer Frequenzen ermöglichen. Substantielle Gewinne wären allerdings im allgemeinen damit nicht zu erzielen.

#### Empfehlungen

Die Studiengruppe empfiehlt deshalb, soweit möglich den Stereobetrieb der Sender beizubehalten, entspricht dies doch dem aktuellen Qualitätsstandard. Sollte es sich allerdings zeigen, dass in ganz speziellen Gebieten der Monobetrieb zusätzliche Senderpositionen zulassen würde, so empfiehlt die Arbeitsgruppe dies in folgender Reihenfolge vorzunehmen:

- Verbesserungen für bestehende Veranstalter oder Platzierung neuer Veranstalter
- Ausstrahlung der 1. Programme der SRG in anderen Sprachregionen

Die Priorität in der Zuordnung von Mono-Frequenzen sollte dementsprechend in umgekehrter Reihenfolge zu obiger Aufstellung erfolgen.

#### **4.2.5 Radio-Daten-System (RDS)**

RDS wurde durch die UER (Union Européenne de Radiodiffusion) vorangetrieben und zur Annahme empfohlen. Es verbessert den mobilen Empfang im Auto insofern, als das System automatisch auf das beste Empfangssignal des gewählten Programms umschaltet. RDS bietet aber noch andere Zusatzleistungen an. Die meisten europäischen Länder haben dieses System eingeführt. Seit 1988 bietet die Geräte- und Autoindustrie entsprechende Apparate an.

##### **RDS in der Schweiz**

Bis Ende 1992 wird das Sendernetz der SRG zu über 90% mit diesem System ausgerüstet sein. Einige Lokalradios strahlen bereits heute ein RDS-Signal aus. Was die Empfänger anbelangt, so wurden laut Geräteindustrie 180'000 bis 200'000 RDS-Empfänger verkauft, was einen Marktanteil von ca. 10% bedeutet. Rechnet man noch die bei Neuwagen bereits eingebauten RDS-Empfänger dazu, so dürfte der Anteil etwa 15% der heute in Betrieb stehenden Autoradios umfassen. Die Tendenz ist zunehmend und wird voraussichtlich bis Ende 1997 einen Anteil von 50% erreichen.

##### **Berücksichtigung des RDS-Systems**

Dieses System verbessert in vielen Fällen die Empfangsqualität, vor allem für grossflächige Sendernetze mit vielen Senderstandorten und Frequenzen. Bei Lokalradios mit einem bis zwei Sendern fallen diese Vorteile in der Regel nicht ins Gewicht. Dagegen bieten Senderidentifikation sowie Umschaltautomatik für Verkehrsdurchsagen wertvolle Zusatzinformationen für Automobilisten.

##### **Empfehlung**

Die Studiengruppe empfiehlt deshalb, für die zukünftige UKW-Sendernetzplanung das RDS-System zu berücksichtigen, dies vor allem in Empfangsgebieten mit komplizierter Topographie. Dies könnte insbesondere zur Reduktion der Mehrfachversorgung beitragen.

#### 4.2.6 Diversity - Empfang

Der Diversity-Empfang wurde in den letzten Jahren von einigen Elektronikfirmen für den Autoempfang propagiert. Es handelt sich dabei um einen technischen Zusatz, der zwei bis fünf verschiedene Antennensignale auswertet. Das qualitativ beste Signal wird dem Empfänger zugeführt. Dies bedingt allerdings, dass am Auto die entsprechende Anzahl Antennen montiert werden. Diese Umschalteneinrichtung funktioniert sehr zuverlässig und verbessert die Empfangsqualität um mindestens eine Stufe.

##### Empfehlung

Obwohl auch hier positive Auswirkungen auf die UKW-Planung zu erwarten sind, empfiehlt die Studiengruppe, diese Entwicklung nicht zu berücksichtigen, da sie voraussichtlich selbst in 10 Jahren nicht relevant sein wird. Die Gründe liegen vor allem darin, dass die Antennenmontage nicht sehr einfach und billig ist. Die Autoindustrie baut diese Vorrichtung nur in den seltensten Fällen in Neuwagen ein.

#### 4.2.7 Digital Audio Broadcasting (DAB)

Bei DAB (Digital Audio Broadcasting) handelt es sich um ein völlig neues, digitales Übertragungsverfahren im Radiobereich, das über Satelliten oder terrestrische Sender ausgestrahlt wird und mit den bestehenden Radioempfängern, selbst mit DSR-Empfängern (Digital Satellite Radio oder DIG'it Superradio) nicht kompatibel ist. DAB hat ausgezeichnete Empfangsmerkmale wie volle CD-Qualität, selbst im mobilen Betrieb, und könnte in etwa 20 Jahren das heutige frequenzmodulierte UKW-Radio ablösen. Die Entwicklung ist soweit fortgeschritten, dass in einigen europäischen Ländern Feldversuche angelaufen sind.

##### Die Frequenzen für DAB

Ungelöst ist demgegenüber die Zuteilung entsprechender Frequenzen, besonders für die terrestrische Ausstrahlung der entsprechenden Signale. In den Frequenzbändern, die für den stationären wie mobilen Empfang geeignet sind, sind

heute bereits alle Frequenzpositionen vergeben. Internationale Konferenzen, wo allenfalls Neuzuweisungen gewisser Bereiche erfolgen könnten, sind vorläufig nicht geplant. Eine Zuweisung von Frequenzen und bestehenden Radiobändern, insbesondere im UKW-Bereich, ist aufgrund der starken Belegung und der Kontinuität der angebotenen Dienste mindestens in der Schweiz undenkbar. Erfolgversprechendste Lösung könnte die Zuteilung eines bestimmten Fernsehkanals sein. Allerdings sind die Divergenzen unter den europäischen Ländern noch nicht bereinigt.

### **Die Einführung von DAB**

Da in Deutschland erste Ausstrahlungen ab 1995 in einem noch festzulegenden Frequenzband stattfinden sollen, wird sich die Schweiz im Rahmen einer noch zu bildenden DAB-Plattform ebenfalls dazu äussern müssen. Dieses Organ soll Ende 1992/anfangs 1993 durch das BAKOM ins Leben gerufen werden. Ueber einen definitiven Einführungszeitpunkt von DAB kann aber noch keine Prognose gemacht werden, weil die Empfängerindustrie noch nicht bereit ist, und weil die Finanzierung dieser neuen Dienste nicht geregelt ist. An der technischen Machbarkeit und der Güte des neuen Dienstes wird aber nicht gezweifelt.

### **Empfehlung**

DAB ist im Rahmen der Arbeiten der Studiengruppe nicht zu behandeln. Im heutigen überbelegten UKW-Band kann für einen neuen Dienst überhaupt keine Kapazität ausgeschieden werden. Zudem wird DAB in diesem Jahrzehnt kaum relevant werden. Angesichts des festgestellten Handlungsbedarfs im Bereich des herkömmlichen, analogen UKW-Radios mit Frequenzmodulation, sind Neuinvestitionen im Radio bis auf weiteres prioritär für die Verbesserung der Versorgung mit diesem klassischen Verfahren zu verwenden.

## **4.3 Mess- und Planungsmethoden und -werkzeuge**

### **Einführung**

Bei den Tätigkeiten, die zur Erzielung einer Radioversorgung anfallen, ergänzen sich Messen und Planen in gewisser Weise. Während die Festlegung von Senderleistung, -frequenz und -Antennendiagramm sicher einen Planungsvorgang darstellt, kann letztlich das (wirklich) versorgte Gebiet nur durch Messungen, gegebenenfalls in Verbindung mit subjektiven Beurteilungen, erfasst werden. Dass anschliessend die Messresultate als Feedback in die Planung einfließen, ist selbstverständlich. Für Aufgaben, die sowohl durch Messen, als auch durch Planen erfüllt werden können, gilt es, diejenige Vorgehensweise zu wählen, die unter Abwägung der zur Verfügung stehenden Zeit sowie materiellen und personellen Mitteln zweckdienliche Resultate liefert.

### **4.3.2 Beurteilung und messtechnische Erfassung der UKW-Radioversorgung**

#### **Neue Systeme zur Beurteilung der UKW-Radioversorgung**

In den letzten Jahren ist dem mobilen Empfang von UKW-Radiosendungen vermehrte Bedeutung zugekommen. Praktisch jedes Auto ist heute mit einem UKW-Empfänger ausgerüstet. Dagegen liegen den internationalen Planungsrichtlinien der stationäre Empfang mit Richtantenne auf 10 m Höhe zu Grunde. Sie ignorieren völlig den mobilen Empfang auf der Planungs- und Empfangsseite. Im Sinne einer Bestandesaufnahme des mobilen Empfangs in der Schweiz wurde 1987 die Methode der subjektiven Beurteilung durch die PTT-Betriebe eingeführt. Allerdings fallen die Resultate je nach Bewerter, nach dessen momentanen Befinden und nach Programminhalt unterschiedlich aus.

## Objektive Beurteilung (OBB)

Die PTT-Betriebe liessen ein neues OBB-System (OBB: Objektive Beurteilung) entwickeln. Das System ist zur Zeit noch in der Erprobungsphase. Mit einer Einführung kann in Kürze gerechnet werden. Es soll im Prinzip die gleichen Resultate wie die subjektive Beurteilung liefern. Die Beurteilung soll damit zuverlässiger und reproduzierbar werden.

Das OBB-Verfahren misst im fahrenden Auto 1,5 m über Boden und speichert alle 20 m die Rohdaten (mittlere Signalpegel, Signalpegel-Verteilung, Amplituden- und Frequenzmodulation usw.) zusammen mit den Navigationsdaten auf einer Diskette. Diese Rohdaten werden in fünf Qualitätsstufen (CCIR Recommendation 562-2) übersetzt. Wegen fehlender Referenz wird als Bezugsgrösse ein Mittelklasseempfänger eingesetzt und mit der subjektiven Beurteilung verschiedener Personen verglichen. Diese Qualitätsstufen werden, wie bei der subjektiven Beurteilung, in Strassensegmenten von ungefähr 500 m Länge zusammengefasst und dargestellt. Erfasst wird also die momentane Empfangsqualität unter Berücksichtigung von Mehrwegempfang, Interferenz von bestehenden Sendern und den meteorologischen Verhältnissen.

Die Auswertung der Daten gibt Auskunft über:

- Versorgungslücken unter Berücksichtigung von Sekundärversorgern
- Gebiete mit Mehrfachversorgung
- den Vergleich zweier Messungen (Differenzdarstellung und Niveauänderung)
- den Einfluss bei Diversity-Empfang
- Störungsgründe
- die RDS-Blockfehlerrate
- den Stereo-Empfang bei Mono-Abstrahlung und umgekehrt.

Künftig könnte es möglich sein, aufgrund der Daten des OBB-Systems Prognosen für veränderte Sendeleistungen zu berechnen. Die Möglichkeit wurde allerdings noch nicht näher untersucht.

### **Messtechnische Erfassung der UKW-Radioversorgung**

Beim UKW-Radio mit Frequenzmodulation ist die vom Radiohörer am Ausgang einer Empfangseinrichtung über Lautsprecher oder Kopfhörer wahrzunehmende subjektive Qualität des Audiosignals von vielen Faktoren abhängig. Im allgemeinen sind aber die Signalverhältnisse an der Empfangsantenne massgebend, und zwar:

- a) das Verhältnis des gewünschten Signals (Nutzsignal) zu Signalanteilen anderer Sender (Störsignale), die auf der gleichen oder benachbarten Frequenz arbeiten;
- b) die Verhältnisse zwischen den unter Umständen verschiedenen Zeitpunkten bei der Empfangsantenne eintreffenden Signalanteilen desselben Senders (Mehrwegausbreitung).

Ist die messtechnische Erfassung der Verhältnisse nach b) noch einigermaßen möglich, ist dies im Fall a) schon schwieriger, insbesondere dann, wenn der Nutzsender für die Erfassung der Störsignalanteile nicht abgeschaltet werden kann.

### **Forschungs- und Entwicklungsprojekt der PTT-Betriebe**

Bei den PTT-Betrieben ist im Rahmen eines Forschungs- und Entwicklungsprojektes an einem neuen Messverfahren gearbeitet worden, mit dem es im Prinzip möglich ist beim UKW-Radio die Leistungsverhältnisse an der Empfangsantenne zwischen einem Nutzsignal und mehreren Störsignalen zu ermitteln, ohne dass dazu der Nutzsender abgeschaltet werden muss. Dabei kann die Frequenz der störenden Sender mit derjenigen des Nutzsenders übereinstimmen oder einen maximalen Abstand von +/- 200 KHz haben. Nutz- und Störsender können mit Programmsignalen moduliert sein.

Die Arbeiten an diesem Projekt mussten wegen Stelleneinsparungsmassnahmen und anderen dringenden Arbeiten eingestellt werden.

## **Empfehlungen**

Die Studiengruppe empfiehlt, für die Beurteilung des momentanen Zustandes der mobilen UKW-Versorgung der Schweiz, das OBB-System der PTT-Betriebe einzusetzen.

Die Studiengruppe vertritt die Ansicht, dass nach wie vor Interesse an einer Erfassungseinrichtung im Sinne der angefangenen Forschungsarbeiten besteht und empfiehlt, diesbezügliche Arbeiten fortzusetzen.

### **4.3.3 Aktuelle und zukünftige Planungsmethoden**

#### **Die Planungstätigkeit der PTT-Betriebe**

Die Planungstätigkeit im UKW-Radiobereich wird vermehrt durch grössere und zunehmende Komplexität, kürzere Bearbeitungsintervalle (Antwortzeiten) und die Forderung nach qualitativ exakteren Planungsergebnissen beeinflusst. Die Lösungswege sind iterativ und heuristisch. Dies verlangt ein Höchstmass an rechnergestützten Planungsinstrumenten. Der Funktionalität und Gestaltung dieser Planungssysteme kommt grosse Bedeutung zu.

Die PTT-Betriebe haben diese Problematik frühzeitig erkannt und dem Ausbau der Planungswerkzeuge eine gewisse Beachtung geschenkt. Ein Rückgriff allein auf bestehende ausländische Lösungen bringt kaum eine Verbesserung. Zum einen, weil das Angebot bescheiden ist - das Ausland hat auch seine eigenen Probleme - und zum zweiten, weil für die speziellen schweizerischen Verhältnisse eigene Planungsmethoden nötig sind.

#### **Methoden der Versorgungs- und Frequenzplanung**

Bei der Versorgungs- und Frequenzplanung (Feldstärkeprognosen, Interferenzberechnungen) können verschiedene Methoden zur Anwendung kommen.

- 1) Als einfachste Methode für die Feldstärkeprognose bietet sich die Methode mit Ausbreitungskurven gemäss CCIR Recommendation 370 an. Diese ist geeignet für relativ flache Terrains, hat jedoch ihre Grenzen im stark hügeligen oder gebirgigen Gelände.
- 2) Eine weitere Methode gemäss CCIR-Bericht 715 berücksichtigt Beugekanten zwischen Sender- und Empfängerstandort in Form einer Zusatzdämpfung zur Freifelddämpfung.

Beim eigentlichen Planungsvorgang wird gemäss Abkommen Genf 84 zur Ermittlung der nutzbaren Feldstärke die Interferenz von einem Sendestandort auf den anderen gerechnet. Dies hat den Nachteil, dass die Verhältnisse im Versorgungsgebiet anders sein können.

- 3) Als besseres Planungsverfahren eignet sich daher die von den PTT-Betrieben entwickelte Referenzpunktmethode. Dabei besteht ihr Vorteil darin, dass man die Interferenz bzw. die nutzbare Feldstärke direkt "auf" die Referenzpunkte des Versorgungsgebietes berechnet, womit realistischere Versorgungsprognosen erzielt werden.

Neueste Planungsverfahren erlauben zudem den Einbezug von Reflexionen, was insbesondere in den topographischen Verhältnissen der Schweiz sehr hilfreich sein kann. Andere geeignetere Planungsverfahren stehen auch im Ausland nicht zur Verfügung.

Für internationale Vergleiche, Absprachen oder Frequenzkoordination ist nur die Methode gemäss Abkommen Genf 84 in Verbindung mit CCIR Recommendation 370 anwendbar.

Auch andere Funktionalitäten müssen auf die schweizerischen Verhältnisse zugeschnitten werden; es ist daher eine Reihe neuer, verbesserter Planungswerkzeuge in Bearbeitung oder in Beschaffung, teilweise in Absprache mit dem Ausland. Diese neuen Planungsinstrumente werden aber nicht vor Anfang 1993 zur Verfügung stehen. Erst ab 1994 wird ein operationeller Einsatz möglich sein.

## Topographische Datenbank

Speziell hervorzuheben ist die Beschaffung einer topographischen Datenbank mit höherer Auflösung. Die heute zur Verfügung stehende Datenbank im Auflösungsraaster von 250 m ist für Feldstärkeprognosen unter Berücksichtigung von Reflexionen zu grob. Sie wurde seinerzeit von der Gruppe für Rüstungsdienste (GRD) erstellt. Die PTT-Betriebe haben sich das Benutzerrecht erworben und sukzessive Korrekturen angebracht. Beim Bundesamt für Landestopographie wird zur Zeit an einem Modell gearbeitet, das auf einem 25 m Raster beruht: Digitales Höhenmodell DHM 25. Leider beinhaltet dieses Modell keine morphologischen Daten.

Das Bundesamt für Landestopographie rechnet damit, dass die Datenbank ca. Ende 1994 zur Verfügung stehen wird. Die Beschaffung des Datensatzes und die Erstellung einer sinnvollen Applikations-Software dürfte nahezu ein Jahr beanspruchen und gegen 1 Mio Fr. kosten. Zur Zeit wird bei den PTT-Betrieben an diesem Projekt nicht gearbeitet.

Bereits 1988 haben die PTT-Betriebe ein Massnahmenpaket für verschiedene Verbesserungen formuliert und im Rahmen der zur Verfügung stehenden Mittel auch in Angriff genommen.

Leider ist die Realisierung nicht so weit gediehen, dass deren Wirkung voll greifen könnte.

## Empfehlungen

Die Studiengruppe empfiehlt, dem Ausbau der Planungswerkzeuge grösste Bedeutung beizumessen und auch Reflexionsmessungen mit einzubeziehen. Aus diesem Grund soll beim Bundesamt für Landestopographie mit Nachdruck auf die beschleunigte Fertigstellung der topographischen Höhendatei (DHM 25) gedrängt werden. Zudem ist auf deren Ergänzung mit morphologischen Daten hinzuwirken.

Teile der Datenbank sollen vorab ausgeliefert werden, damit die Software-Entwicklung unverzüglich in Angriff genommen werden kann.

UKW-Frequenzen stellen ein kostbares öffentliches Gut dar. Das Radio wird annähernd von der Totalität der Bevölkerung benutzt; die Investitionen sollten sowohl in personeller wie auch finanzieller Hinsicht diesem Umstand Rechnung tragen.

Die Arbeit der Studiengruppe hat gezeigt, dass nur eine konsequente Umsetzung einer Vielzahl von Verbesserungsvorschlägen zum Erfolg führen wird. Da Frequenzplanung zudem als iterativer (und interaktiver) Prozess verstanden werden muss, empfiehlt die Studiengruppe, einen Arbeitskreis einzusetzen, der den Informationsaustausch aller an der Radioversorgung der Schweiz Beteiligten zum Ziel hat.

#### **4.4 Nutzung der VRK-Frequenzpositionen**

Gestützt auf den Bundesratsbeschluss vom 12. Mai 1976 erstellen die PTT-Betriebe ein Netz von 45 verstärkten UKW-Sendestationen (VRK-Stationen) mit dem Ziel, den grössten Teil der Bevölkerung auch bei ausserordentlichen Lagen und bei Aufenthalt in den Schutzzräumen mit einem nationalen oder regionalen Radioprogramm zu versorgen (erste Kette SRG). Das bisherige Betriebskonzept sieht vor, dass die VRK-Stationen auch ausserhalb des Katastrophen-, Krisen- und Kriegsfalls in Betrieb stehen; die Hörgewohnheiten sollen erhalten bleiben.

Aus der Sicht ihrer Bedeutung für die Versorgung lassen sich die 45 VRK-Frequenzpositionen in 4 Kategorien gliedern:

- A** Stationen mit VRK-Versorgungsaufgaben und bedeutender exklusiver Versorgung für die ordentlichen SRG-Programme;
- B** Stationen mit VRK-Versorgungsaufgaben und Lückenfüllaufgaben für die ordentlichen SRG-Programme;
- C** Stationen mit VRK-Versorgungsaufgaben und Versorgungsaufgaben exklusiv für die Regionaljournale (DRS 1);
- D** Stationen mit reinen VRK-Versorgungsaufgaben.

### **Zusätzliche Nutzung der VRK-Frequenzpositionen**

Frequenzen der Kategorie D könnten - ausserordentliche Lagen vorbehalten - durchaus für die Verbreitung von Lokalradioprogrammen eingesetzt werden. In einem weiteren Schritt könnten sogar Frequenzen der Kategorie C für Lokalradios verwendet werden, wobei hier allerdings die Versorgung mit den Regionaljournalen der SRG tangiert würde. Falls nötig könnten aber auch, bei entsprechender Netzanpassung, punktuell Frequenzen aus der Kategorie A und/oder B für andere Versorgungsaufgaben herangezogen werden. Bei den betroffenen Frequenzpositionen handelt es sich (ausserhalb des Katastrophen, Krisen- und Kriegsfalls) um Positionen der mittleren Leistungsklasse, deren Sendermerkmale (Standort, Höhe, Leistung) im Durchschnitt die Bedienung eines Versorgungsgebietes von 200 bis 600 km<sup>2</sup> ermöglichen. Die Frequenzpositionen sind weitgehend standortgebunden.

Dadurch könnten etwa 15 - allerdings gebietsgebundene - Frequenzpositionen mittlerer Leistung anderweitig genutzt werden.

### **Empfehlung**

Die Studiengruppe empfiehlt dem Bundesrat, das Betriebskonzept so zu ändern, dass die VRK-Stationen nur im Falle ausserordentlicher Lagen in Betrieb zu nehmen sind. An Orten mit Nachfrageüberhang sind die so frei werdenden Frequenzen anderen Zwecken zuzuführen. Eine unverzügliche Rückführung beim Eintritt einer ausserordentlichen Lage muss jedoch mit geeigneten Mitteln sichergestellt sein.

## 4.5 Mehrfachversorgung

Besonders grössere Sendernetze, wie sie z.B. die SRG nutzt, weisen an einzelnen Orten Mehrfachversorgungen auf. An bestimmten Standorten kann das Programm in gleich guter Qualität von zwei oder mehreren Sendern empfangen werden. Bei der 1. Kette der deutschen Schweiz ist dieser Zustand hinlänglich bekannt, aber kaum zu vermeiden, da mehrere Sender ausschliesslich aufgestellt werden mussten, um jeder Region das richtige Regionaljournal zuzuführen.

Ganz anders stellt sich die Situation bei den übrigen Programmnetzen der SRG, wo es aus topographischen, z.T. auch aus historischen Gründen zu einer Mehrfachversorgung kam. Alle Gebiete im Detail zu erfassen wäre sinnlos und mit einem enormen Aufwand verbunden. Dagegen könnte in Gebieten mit besonders knappen Frequenzressourcen durch eine detaillierte Untersuchung der Mehrfachversorgung ein anderes Versorgungskonzept eingeführt werden. Damit wäre es unter Umständen möglich, einzelne Frequenzen zu befreien und einem neuen Verwendungszweck zuzuführen.

Als Beispiel sei ein Gebiet angenommen, das durch zwei Grossender weiträumig doppelversorgt wird. Je nach örtlichen Gegebenheiten ist es denkbar, einen der beiden Sender einem anderen Verwendungszweck zuzuführen. In den durch das Ausschalten des Senders entstandenen Versorgungslücken kann durch das gezielte Aufstellen von Kleinsendern der Ausfall kompensiert werden. Inwieweit dieser Vorschlag noch mit anderen Massnahmen (Monobetrieb) begleitet werden muss, ist fallweise zu prüfen. Solche Umstellungen bedingen allerdings sehr genaue Abklärungen und eine vollumfängliche Information der Bevölkerung.

### Empfehlung

Die Studiengruppe empfiehlt aufgrund der zu erwartenden, relativ kurzfristig realisierbaren Frequenzgewinne solche Untersuchungen vor allem dort durchzuführen, wo erwiesenermassen die Frequenzressourcen knapp sind.

## 4.6 Synchroner Gleichfrequenz-Betrieb (SGF-Betrieb)

### Einführung

Beim Gleichfrequenzbetrieb nach herkömmlicher Definition verbreiten zwei oder mehrere Sender auf der gleichen Frequenz dasselbe Programm.<sup>3</sup> Dabei ist zu erwarten, dass die Schutzabstände kleiner werden, als die in CCIR Recommendation 412 für den allgemeinen Fall angegeben. Sind bei den Sendern die Trägerfrequenz, das Programm und der Frequenzhub exakt identisch, so spricht man von synchronem Gleichfrequenzbetrieb<sup>4</sup> (SGF-Betrieb). Damit entstehen ähnliche Verhältnisse und Störungen wie bei der Mehrwegübertragung; sie lassen sich aber mit verschiedenen Massnahmen in Grenzen halten; die Schutzabstände werden dadurch nochmals kleiner. Das bedeutet, dass UKW-Sender im SGF-Betrieb untereinander eine kleinere Distanz - als bei herkömmlichem Betrieb - aufweisen können, und sich ihre Versorgungsgebiete unter gewissen Bedingungen sogar überschneiden dürfen.

Wegen dem geringen Schutzabstand bei SGF-Betrieb dürfte es in bestimmten Fällen möglich sein, Frequenzen einzusparen, was letztlich ein Ziel frequenzökonomischer Planung ist.

### SGF-Betriebsversuche und In Betrieb stehende Stationen

#### In der Schweiz:

- Radio Sunshine erprobt seit 1986 den SGF-Betrieb von zwei Sendern in Stereo mit topographischer Abschattung und Sender-Sender-Zubringung

---

<sup>3</sup> Arbeiten zwei UKW-Radiosender auf der gleichen Nennfrequenz, sind sie aber mit unterschiedlichen Programmen moduliert, so arbeiten die Sender auf dem gleichen Kanal, aber nicht im Gleichfrequenzbetrieb gemäss vorliegender Umschreibung.

<sup>4</sup> Stimmen die Trägerfrequenzen exakt überein, sind jedoch die mit demselben Programm erzeugten Frequenzhübe nur annähernd gleich (Unterschied < 1 dB), so sei dies als Gleichfrequenzbetrieb bezeichnet.

durch Gleichfrequenz-Ballempfang mit Sender-Empfänger-Trennung durch Richtantennen und Abschattung.

- SGF-Betriebsversuch der Generaldirektion PTT (1988) auf Autobahnabschnitt N6 mit 5 Sendern und unterschiedlichen Anordnungen von Sende- und Empfangsantennen. Signalzuführung von Sender zu Sender über Koaxial-Kabel. Mono- und Stereobetrieb, Test unter Einbezug des Grossenders Niederhorn.

#### **Im Ausland:**

- Italien: SGF-Betrieb von 20 Mono-Sendern entlang 85 km Autobahn zwischen Bologna und Florenz. Sender-Sender-Signalzuführung über Glasfaser; in den Tunnels Strahlungskabel.
- Frankreich: SGF-Betrieb von 4 Sendern entlang der Autobahn zwischen Genf und Bourg-en-Bresse ("Autoroute Blanche" Richtung Lyon). Die Sender arbeiten in Stereobetrieb und mit RDS. Signalzuführung zu den Sendern über Richtfunk. Spezielle, von TDF entwickelte Ausrüstungen, welche beim Sender die Kompensation von Laufzeitunterschieden im Versorgungsgebiet ermöglichen.
- Ein Netz von 19 Sendern ist in der Region Albertville im SGF-Betrieb.
- USA: SGF-Stereobetrieb ist bereits etabliertes Mittel zur Erweiterung/Anpassung des Versorgungsgebietes von FM-UKW-Sendern. Deregulierende neue Normen sind durch das FCC bereits erlassen. Versuche mit zwei 50 kW Sendern in SGF-Betrieb. Signalzuführung für Synchronisierung mit Pilottonverfahren über 950 MHz-Kleinrichtfunk.

#### **Eigenschaften der Versorgung mit SGF-Betrieb**

Eine flächendeckende Versorgung eines Gebietes ohne Zonen objektiv verminderter Empfangsqualität ist mit dem klassischen Radio-

Frequenzmodulationsverfahren auch in SGF-Betrieb der Sender nicht möglich.

Die hauptsächlichliche Frage betrifft das Ausmass der Qualitätsverminderung und die Grösse der Ablöse-(Stör-)Zone(n). Hier wird in allen Arbeiten zum SGF-Betrieb ein eklatanter Unterschied zwischen der Verbreitung in Mono und Stereo festgestellt. Die Störungen in den SGF-Sender-Ablösezonen entsprechen den in gebirgigen Gegenden durch Reflexionen verursachten Empfangsbehinderungen durch Mehrwegeausbreitung (Zischen, Klirren und andere nichtlineare Verzerrungen).

Neben der durch konsequente Anwendung des SGF-Betriebes in allen möglichen Fällen zu erwartenden Frequenzökonomie, bringt der Einsatz von SGF-Sendern für den einzelnen Veranstalter den Vorteil, dass der Hörer die Frequenz beim Wechseln der versorgten Gebiete mehrerer Sender innerhalb eines Versorgungsgebietes nicht zu ändern braucht.

Während für SGF-Monobetrieb bei genügend kleinem Senderabstand (1 - 5 km) oder unter Zuteilnahme topographischer "Trennlinien" eine subjektive fast nicht mehr wahrnehmbare Störzone erreicht wird, ist dies für Stereobetrieb unsicher, da noch nicht durch genügend Untersuchungen belegt.

Die zuverlässige Verbreitung von RDS über Sender im SGF-Betrieb ist ebenfalls noch nicht gründlich untersucht; dies gilt sowohl für Mono- wie für Stereobetrieb der Sender. Die Kompatibilität des SGF-Betriebes mit RDS wäre eine wichtige Voraussetzung für die Versorgung von Autobahnabschnitten.

Die Anwendung von SGF-Betrieb bei Sendern mit relativ grossen geographischen Abständen (30 - 150 km) bringt zwar beträchtliche Störzonen, doch könnte u.U. eine bessere Ausnutzung der verfügbaren Frequenzen, unter Beibehaltung der einzelnen definierten Versorgungsgebiete aller beteiligten Sender, möglich sein.

## Anwendungsformen des SGF-Betriebes von UKW-Radiosendern

### Strecken:

- Besonders geeignet für Autobahn- und andere wichtige Strassenabschnitte (evtl. für "Pendlerströme aus den Lokal- und Regionalradio-Versorgungsgebieten);
- Da nur in einer Richtung gearbeitet wird, fallen Synchronisierung, Kompensation der Störzone und Minimalisierung der seitlichen Randstörzone (Richtdiagramm der Sendeantennen, kleinste Sendeleistungen) relativ leicht;
- In der Regel keine Koordinationsprobleme mit dem Ausland;
- Ideale Kombination mit Tunnelfunk-Strahlungskabel;
- Subjektiv akzeptable Stereoqualität auch in den Ablösezonen (besonders im Vergleich zu "normalem" Mehrwegeempfang) wahrscheinlich;
- Kombination mit einem oder zwei grösseren UKW-Sendern (z.B. an Anfang und Ende der Strecke) unter bestimmten Voraussetzungen möglich;
- gestörter Empfang bei stehendem Fahrzeug in Ablösezonen möglich.

### Flächen:

(entsprechend überlappenden Versorgungsgebieten nach konventioneller Planung);

- Zur gezielten Ausweitung des Versorgungsgebietes eines Lokal- oder Regionalradios (fehlende Versorgung durch Hauptsender, "Pendlerströme") einerseits, als Füllsender für SRG-Programme in Anbindung an einen bereits bestehenden Sender mit mittlerem bis grossem Versorgungsgebiet andererseits. Beispiel: Radio Sunshine;

- Mittelstarke topographische Abschattung zwischen Haupt- und Ergänzungssender nötig, damit Störzone so klein wird, dass noch von wirklich zusammenhängendem Versorgungsgebiet gesprochen werden kann;
- Bei Stereobetrieb sind in den Ablösezonen stärkere Störungen möglich;
- Ausweitung des Versorgungsgebietes ohne topographische Abschattung nur unter Inkaufnahme von Störungen im ehemals vom Hauptsender versorgten Gebiet. Wünschbar, wenn damit bewohnte Gebiete erschlossen werden und Störungen durch SGF-Betrieb nur in unbewohnten Gebieten auftreten (Empfang mit Richtantennen auch in der Ablösezone möglich).

#### **Nicht-zusammenhängende Flächen:**

- Falls bisher unsynchronisierte Füllsender, die nach rein topographischen Kriterien gebaut worden waren, neu auf derselben Frequenz synchron betrieben würden, könnte deren Versorgungsgebiet unter Umständen vergrössert werden (evtl. mit zusätzlicher Leistungserhöhung). Mono-Betrieb ist schon wegen der starken "normalen" Mehrwegausbreitung in Gebieten mit starker topographischer Kammerung sehr ratsam (Beispiel Radio Berner Oberland);
- Die Verlegung von Sendern grosser und mittlerer Strahlungsleistung eines identischen Programms auf synchronisierten Gleichfrequenz-betrieb könnte unter Beibehaltung ihres ursprünglichen Versorgungsgebietes (oder nur geringfügigen Änderungen) neue Frequenzen freistellen (Koordinationsprobleme mit dem Ausland sollten geringer als bei Inbetriebnahme einer völlig neuen Frequenz sein);
- Nebst den SRG-Programmen könnten zusätzlich terrestrisch verbreitete Programme auf sprachregionaler oder nationaler Ebene (ohne sprachregionale flächendeckende Versorgung) in einzelnen

Ballungsgebieten auf einer identischen Frequenz verbreitet werden. Falls drahtlose Mono-Verbreitung akzeptiert wird, könnten unter Umständen sogar zusammenhängende Versorgungsgebiete resultieren mit geringerer Empfangsqualität in den "Ablösezeiten" (für Heimempfang mit festem Empfänger an CATV-Anlagen könnten die Programme trotzdem in Stereo über Satellit oder PTT-Richtfunk zu den Kopfstationen übertragen werden). Die Zuweisung der einzelnen lokalen Frequenzpositionen wäre aber in jedem Fall nach den medienpolitischen Kriterien des Art. 31 RTVG zu prüfen.

### **Probleme - Weiteres Vorgehen**

Zur Anwendung des SGF-Betriebes sollte eine technische Richtlinie (Planungshilfe) erarbeitet werden; dabei wären folgende Probleme besonders zu untersuchen:

- 1) Einfluss des SGF-Betriebs auf die Verbreitung von RDS bei Mono- und Stereobetrieb der SGF-Sender.
- 2) Schutzabstand bei grossen Laufzeitunterschieden ( $100 \mu\text{s}$  ...  $500 \mu\text{s}$ ) der empfangenen SGF-Signale. Festlegen eines objektiven Kriteriums zur Beschreibung des Schutzabstandes (Stereo- und Monobetrieb).
- 3) Verwendbarkeit derzeit in (herkömmlichem) Betrieb stehender FM-UKW-Radiosender für den SGF-Betrieb.
- 4) Möglichkeiten der Signalzuführung (Programm- und Synchronisationssignale) für den synchronen Gleichfrequenzbetrieb der FM-UKW-Radiosender (Verwendbarkeit bestehender Richtfunk-Programmmzubringer).

## Empfehlungen

Die Studiengruppe empfiehlt, die im vorangehenden Abschnitt erwähnten Probleme zu bearbeiten und konkrete Anwendungsmöglichkeiten für den synchronen Gleichfrequenzbetrieb von schweizerischen UKW-Radiosendern zu ermitteln und wo erfolgsversprechend, in die Planung miteinzubeziehen.

### 4.7 Schutz des Auslandempfangs

In der Vorbereitungsphase der UKW-Planungskonferenz GE84 wurde bald einmal klar, dass dem enormen Frequenzbedarf nur durch den Verzicht auf den gegenseitigen overspill, d.h. auf den Verzicht des Auslandempfangs, einigermaßen vernünftig begegnet werden konnte. So musste z.B. die Schweiz an den Sendestandorten St. Chrischona und Säntis die Sendeleistung ins benachbarte Ausland stark reduzieren. Zudem wurden die Versorgungsgebiete mit wenigen Ausnahmen nur bis an die Landesgrenze geschützt.

De facto hatten aber bereits vor dem Inkrafttreten des Plans Genf 84 einige ausländische Veranstalter ihre Versorgungsgebiete etabliert, so z.B. der bundesdeutsche Südwestfunk im schweizerischen Mittelland (mit den wichtigsten Bevölkerungszentren), der Bayrische Rundfunk und der Österreichische Rundfunk in der Ostschweiz, andererseits aber auch Radio DRS bis etwa München. Es haben sich dadurch Hörergewohnheiten gebildet, die bei der Umstellung auf den neuen Frequenzplan zu Hörerreaktionen führten. Auch heute kommt es immer wieder vor, dass beim Einschalten eines neuen Schweizer senders an verschiedenen Orten der direkte Empfang von ausländischen Sendern gestört oder verunmöglicht wird, was mitunter heftige Reaktionen gewisser Kreise oder deren politischen Vertreter verursacht.

## **Empfehlung**

Im Interesse eines verbesserten Schutzes der Empfangsqualität einheimischer Programme empfiehlt die Studiengruppe, auf solche Reaktionen nicht Rücksicht zu nehmen und den Auslandempfang in der Schweiz nicht zu schützen. Die Studiengruppe ist sich allerdings bewusst, dass die durch diese Massnahme zu erwartende Erweiterung des frequenztechnischen Spielraumes nicht überbewertet werden darf.

### **4.8 Drahtlose Programmzuführung und Reportagefrequenzen**

#### **Reportageverbindungen im Bereich 87,6 - 87,9 MHz**

Im UKW-Plan Genf 84 wurde der Frequenzbereich 87,6 bis 87,9 MHz in einigen Ländern eigens für Reportagezwecke zugeteilt. In Anbetracht der knappen Frequenzen für Sendezwecke einerseits, aber auch der normalen Sendernutzung in den Nachbarländern andererseits, ist diese Lösung jedoch unhaltbar geworden. Die Studiengruppe empfiehlt deshalb, das gesamte UKW-Spektrum in erster Priorität für Sendezwecke zu reservieren, selbst wenn für Programmzuführung oder Reportagezwecke teurere Mittel eingesetzt werden müssen. Sollten Restfrequenzen nachweisbar sein, was vor allem in Berggebieten möglich ist, so sollen sie in zweiter Priorität für die Programmzuführung und in dritter Priorität für Reportagezwecke eingesetzt werden.

#### **Programmführung und Reportagefrequenzen**

Unter Programmführung versteht man eine permanent vorhandene Programm-Zubringerstrecke vom Studio zu den einzelnen Sendern eines Netzes. Dazu werden folgende Mittel eingesetzt:

- Ballempfang von einem anderen Sender;
- Zuführung des Programms zu einem Sender via Richtstrahl oder Satellit;
- Drahtgebundene Zuführung.

Unter Reportagefrequenzen versteht man die drahtlose Verbindung zwischen einem temporären Veranstaltungsort und einem permanenten Studio oder Sender(netz). Es ist dabei nicht relevant, ob der Inhalt live oder zeitverschoben ausgestrahlt wird. Diese Verbindungsart untersteht dem Fernmeldegesetz (FMG).

In der Programmherstellung werden zusätzliche drahtlose Verbindungen gebraucht, so etwa für die Uebertragung einzelner Tonquellen und als Service- und Regieverbindungen.

Als Schmalbandanlagen gelten solche mit Bandbreiten bis 25 kHz für Sprechfunkanlagen, bzw. 50 kHz für Mikrofone und als Breitbandanlagen solche über jenen Werten, mit einer typischen Bandbreite von 200 kHz.

#### **Mitbenutzung des UHF-Fernsehbereichs (470-862 MHz) durch Mobilfunk-Anwendungen**

Gestützt auf einen entsprechenden Vermerk im Frequenzzuweisungsplan des internationalen Radioreglementes (RR Ziff. 677A) können im Teilbereich 470-790 MHz des UHF-Fernsehbereichs Mobilfunkanwendungen, welche mit dem Rundfunk zusammenhängen, betrieben werden. Hierunter fallen insbesondere breitbandige Reportageverbindungen sowie breitbandige Mikrofonanlagen. Es sind aber auch schmalbandige Ausführungen dieser beiden Applikationen zulässig, wie auch Betriebsfunk im Zusammenhang mit dem Rundfunkbetrieb (Regie-Anweisungen in den Studios etc.).

Im Bereich 790 - 862 MHz können zusätzlich zu den obenerwähnten Mobilfunkanwendungen im Zusammenhang mit Rundfunk auch allgemeine Mobilfunkdienste betrieben werden (RR Ziff. 697)

#### **Empfehlungen**

Die Studiengruppe empfiehlt, den Bereich 87,6 - 87,9 MHz als Senderfrequenzen zu planen.

Für temporäre Reportageverbindungen empfiehlt die Studiengruppe unter anderem, die 1 MHz-Lücken in den Fernsehbandern IV und V zu nutzen, wobei die entsprechenden PTT-Richtlinien zur Vermeidung von Störungen im Fernsehbereich unbedingt einzuhalten sind.

Um die gegenseitigen Absprachen unter den einzelnen Rundfunkbetreibern zu erleichtern, empfiehlt die Studiengruppe, die Einsätze der SRG auf den Bereich 510 - 702 MHz, diejenigen der übrigen Betreiber auf die Bereiche 470 - 510 MHz und 702 - 790 MHz zu konzentrieren.

Falls aus frequenztechnischen Gründen der Ballempfang nicht möglich sein sollte, empfiehlt die Studiengruppe für die Programmzuführung wenn möglich drahtgebundene Verbindungen zu benutzen. Aus frequenzökonomischer Sicht sollte auch darauf verzichtet werden, andere Rundfunkfrequenzen für permanente, stationäre Verbindungszwecke einzusetzen. Bereits installierte Richtfunkverbindungen können weiterbetrieben werden, sofern es die Kapazität zulässt.

Die Studiengruppe empfiehlt, Informationssitzungen zwischen den politischen Planungsorganen und Vertretern der PTT-Betriebe abzuhalten. Ziel ist die offene Darlegung sämtlicher heute in der Schweiz zur Verfügung stehenden Frequenzbänder und Übertragungsarten für Studio-Sender-, Sender-Sender- (inklusive Synchronisationsfunktion für SGF-Betrieb) und Reportageverbindungen im Umfeld der Radioversorgung.

Eine Minderheit der Studiengruppe empfiehlt den Einbezug von Vertretern der Veranstalter an den Informationssitzungen.

#### **4.9 Frequenzen für Veranstaltungen von kurzer Dauer; Planungsreserven; Restfrequenzen**

Artikel 10 RTVG sieht die Möglichkeit vor, dass Konzessionen für Veranstaltungen von kurzer Dauer erteilt werden. Dabei handelt es sich um Veranstaltungen, deren Dauer innerhalb eines Jahres auf 30 Tage beschränkt ist. Unter diesem Titel haben im Verlauf der vergangenen neun Jahre rund 50

Radioveranstaltungen verschiedenster Tragweite - vom Dorffestradio bis hin zum Pilotversuch für breit angelegte Projekte in Grossagglomerationen - stattgefunden. Dabei ist ein grosser Teil dieser Programme drahtlos terrestrisch verbreitet worden.

Um in allen grösseren Agglomerationen der Alpennord- und -südseite allzeit einen Kanal für derartige Kurzveranstaltungen bereitzuhalten, müsste - als Folge der Ortsgebundenheit der Frequenzen - nahezu eine ganze Senderkette reserviert werden. Angesichts der notorischen Frequenzknappheit sollte indes die Verbreitung dauerhafter Programme den Vorrang vor der Uebertragung sporadischer Veranstaltungen haben; der Grundsatz einer ökonomischen Frequenzverwaltung gebietet diese Prioritätsordnung.

Um beim Auftreten von nicht voraussehbaren technischen Problemen einen Lösungsspielraum zu haben, sollten gewisse Positionen als Planungsreserve ausgeschieden werden. Die Bildung einer besonderen Planungsreserve erweist sich aber in der heutigen angespannten Situation insofern als problematisch, als der Frequenzbedarf die aktuellen Kapazitäten ohnehin gebietsweise stark übersteigt.

Beim Erstellen des Sendernetzplanes werden Restfrequenzen, relativ hohe Sendeleistungen und relativ kleine Versorgungsgebiete übrigbleiben. Diese werden sich aber selten zur unkomplizierten Durchführung von Veranstaltungen kurzer Dauer eignen.

### **Empfehlung**

Die Studiengruppe empfiehlt, keine für permanente Programme verwendbaren Frequenzen und auch keine Restfrequenzen fest als Reserve oder für Veranstaltungen kurzer Dauer einzuplanen.

Die drahtlose terrestrische Verbreitung von Kurzveranstaltungen ist nur solange zu bewilligen, als hierfür Frequenzen zur Verfügung stehen. Unter Umständen müssen ungünstige Qualitätsmerkmale in Kauf genommen werden. Allenfalls könnten Mittelwellenfrequenzen dafür eingesetzt werden.

#### 4.10 Das gesetzliche Ausschreibungskonzept - Postulat erhöhter Flexibilität im Vollzug

Das RTVG sieht vor, dass vor Erteilung von Veranstalterkonzessionen in der Regel eine öffentliche Ausschreibung stattfindet. Die Ausführungsverordnung zum RTVG interpretiert diesen Grundsatz restriktiv und schränkt den Anwendungsbereich der gesetzlichen Vorschrift auf den einzigen Fall ein, in dem wegen der Knappheit der Verbreitungsmittel (Frequenzen) und der grossen Anzahl potentieller Bewerber eine klassische Konkurrenzsituation zu erwarten ist, d.h. auf den Fall drahtloser terrestrischer Verbreitung von lokalen und regionalen Radioprogrammen.

Findet eine öffentliche Ausschreibung statt, so verlangt das RTVG, dass Frequenz, Senderstandort, Abstrahlleistung und Antennencharakteristik festgelegt und mit der Ausschreibung bekanntgegeben werden. Die ursprüngliche Vorstellung des Gesetzgebers weist unzweifelhaft Vorteile auf. Sie unterstreicht das Primat einer ganzheitlichen politischen Planung. So definieren die zuständigen Behörden vorab die konkrete Ausgestaltung der schweizerischen Medienlandschaft; das entsprechende Versorgungskonzept steht im Konzessionierungsverfahren nicht mehr zur Disposition. Sterile Diskussionen zwischen Bewerbern und Konzessionsbehörden werden vermieden. Mit der vorgängigen behördlichen Festlegung technischer Eckdaten entschwindet ferner die Diskrepanz zwischen (offiziell konzessioniertem) Versorgungsgebiet und (effektivem) Empfangsgebiet, wie sie in der Phase lokaler Rundfunk-Versuche bisweilen auftrat.

Andererseits birgt dieser starre Ansatz auch gewichtige Nachteile in sich: Die Planungsparameter unterliegen einem derart raschen Wandel, dass eine sachgerechte Rundfunkplanung nur als dynamischer Prozess verstanden werden kann. Das gesetzliche Konzept überfordert die zuständigen Instanzen, zumal es unmöglich sein dürfte, sämtliche relevanten Faktoren mittelfristig mit hinreichender Sicherheit zu bestimmen - ganz davon abgesehen, dass der gesetzliche Verfahrensablauf für die Berücksichtigung durchaus diskutierbarer Vorstellungen von Konzessionsbewerbern kaum den nötigen Platz lässt.

## **Empfehlung**

Die Studiengruppe empfiehlt, unter Anwendung der gesetzlichen Verfahrensvorschriften Lösungen zu suchen, die - ohne Preisgabe der politischen Vorgaben - eine dynamischere, flexiblere Umsetzung der jeweils neusten planungstechnischen Erkenntnisse und der legitimen Vorschläge der Konzessionsbewerber erlauben.

### **4.11 Begleitende Massnahmen: Aufklärung des Publikums**

#### **Begleitende Massnahmen in Zusammenhang mit der Verbesserung des UKW-Empfangs**

Viele Vorwürfe aus der Bevölkerung in Zusammenhang mit der Qualität des UKW-Empfangs sind eindeutig auf ungenügende Information zurückzuführen. Angesichts der sich stetig ändernden Nutzungsgewohnheiten - und in erhöhtem Masse bei einer Änderung der Sendeeinfrastrukturen, wie sie die Arbeitsgruppe UKW 92 teilweise vorschlägt - gewinnt die Aufklärung des Publikums noch an Bedeutung.

## **Empfehlung**

Die Arbeitsgruppe empfiehlt deshalb, dieses Problem besonders zu beachten. Die Information des Publikums ist zunächst Aufgabe aller beteiligten Stellen und Institutionen. Ob und mit welchen finanziellen Mitteln eine Informationskampagne flankierend auch von externen Organisationen getragen werden könnte, wie dies seinerzeit bei der Einführung der UKW-Technik (Einsatz Pro Radio Television) geschehen war, müsste näher geprüft werden.

## 5 ZUSAMMENFASSUNG VON 14 EMPFEHLUNGEN

In der folgenden Zusammenstellung sind die Empfehlungen der Studiengruppe mit einem absehbar, möglichen Gewinn von zusätzlichen UKW-Sendefrequenzen in der Schweiz aufgelistet nach:

- Optimierungspotential,
- Kosten, dem Zeitpunkt ihrer Realisierbarkeit,
- nächsten einzuleitenden Schritten,
- der für den Vollzug zuständigen Organen und
- einem Hinweis auf die Textstelle der ausführlicheren Behandlung der möglichen Massnahmen

Empfehlungen ohne Optimierungspotential sind in der Zusammenfassung nicht aufgeführt. Die Reihenfolge beinhaltet keine Wertung. Die Studiengruppe UKW 92 empfiehlt folgende Massnahmen:

- **Den Beziehungen mit dem Ausland Beachtung schenken**
- **Die Versorgungsgebiete technisch neu definieren**
- **Den Informationsaustausch fördern**
- **Die geänderten Hörgewohnheiten erfassen**
- **Die neuen Empfängereigenschaften berücksichtigen**
- **Mono- oder Stereobetrieb planen**
- **Den mobilen Empfang mit dem Radio-Daten-System (RDS) verbessern**
- **Das Beurteilungs- und Messverfahren verbessern**
- **Neue Planungsinstrumente beschaffen**
- **Das Betriebskonzept UKW-77 ändern**
- **Mehrfachversorgungen untersuchen**
- **Synchrone Gleichfrequenzsender (SGF) einführen**
- **Bestimmte Dienste aus dem UKW-Frequenzband ausschliessen**
- **Die UKW-Radiohörer aufklären**

---

## Empfehlung der Studiengruppe UKW 92

### Den Beziehungen mit dem Ausland Beachtung schenken (Texte Seiten 19, 27 und 60)

#### Optimierungspotential

Kleine Frequenzgewinne, meistens durch "Tauschgeschäfte" mit Nachbarländern

---

#### Bemerkungen

- Artikel 8 RTVG beauftragt die PTT-Betriebe, die Schweiz in rundfunk-technischen Angelegenheiten zu vertreten. Die PTT-Betriebe benötigen vermehrte personelle und materielle Unterstützung.
- Auf den Schutz des Auslandempfangs solle verzichtet werden.

---

#### Kosten

Kosten auf Verwaltungsebene

#### Termine

1993 / 1997

---

#### Nächste Schritte

- Personelle und materielle Verstärkung der PTT-Betriebe
- Keine Berücksichtigung des Auslandempfangs bei der Planung
- CH-interne Koordination

#### Zuständigkeiten

- EVED und PTT-Betriebe
  - BAKOM und PTT-Betriebe
  - BAKOM und PTT-Betriebe
-

## Empfehlung der Studiengruppe UKW 92

### Die Versorgungsgebiete technisch neu definieren (Texte Seiten 33 und 65)

#### Optimierungspotential

Grösseres Potential für die Verbesserung der Versorgung.  
Die Frequenzen können ökonomischer verwaltet werden.  
Grössere Transparenz.

#### Bemerkungen

- Die Versorgungsgebiete müssen nicht mehr als kompakte, homogene Fläche definiert werden. Es empfiehlt sich eine Aufteilung in a) Zonen, die unbedingt versorgt werden müssen; b) Zonen, die mit vertretbarem Aufwand versorgt werden sollten und c) Verbindungsachsen. Ebenso wichtig ist die Ausscheidung der Gebiete, in denen eine Versorgung mit einem bestimmten Programm medienpolitisch unerwünscht ist.
- Verzögerung in der Ausschreibung
- Personalintensiv für BAKOM und PTT-Betriebe

#### Kosten

Unter Umständen grosse Kosten für einzelne Veranstalter, da je nach Situation eine Vielzahl leistungsschwacher Sender nötig wird.

#### Termine

1993

#### Nächste Schritte

- Durchführung einer wissenschaftlichen Untersuchung über die Versorgungsräume und über die Gewohnheiten der Radiohörer.
- Berücksichtigung in den medienpolitischen Weisungen des Bundesrates zur Erstellung der Sendemetzpläne
- Anschliessend: Ausführung durch
- Prüfen der Folgen für eine gerechte Umverteilung der Kosten auf Verursacher und Nutzniesser

#### Zuständigkeiten

- BAKOM
- EVED/BAKOM, Bundesrat
- BAKOM und PTT-Betriebe
- BAKOM

---

## Empfehlung der Studiengruppe UKW 92

### Den Informationsaustausch zwischen den Beteiligten fördern (Text Seiten 48 und 19)

#### Optimierungspotential

Indirektes Potential; bessere Koordination, Austausch von Erfahrungen bzw. neuester Kenntnisse

---

#### Bemerkungen

Die Arbeiten der Studiengruppe UKW 92 haben gezeigt, dass ein offener Informationsaustausch zwischen Konzessionsbehörde, PTT-Fachleuten, Veranstaltern und Experten durchaus produktiv ist.

---

#### Kosten

Kleine Kosten

#### Termine

1993

---

#### Nächste Schritte

Regelmässige Treffen einberufen  
(1 - 2 mal jährlich). Teilnehmer:  
BAKOM, PTT-Betriebe, externe  
Experten

#### Zuständigkeiten

BAKOM

---

---

## Empfehlung der Studiengruppe UKW 92

### Die geänderten Hörgewohnheiten erfassen (Text Seite 38)

#### **Optimierungspotential**

Kurz- bis mittelfristig kleines Potential. Langfristig grosses Potential in Verbindung mit der Anwendung neuer Planungswerkzeuge.

---

#### **Bemerkungen**

Um das Potential zu erkennen, sollten die Hörgewohnheiten gründlich erfasst werden

---

#### **Kosten**

Kleine Kosten

#### **Termine**

1993

---

#### **Nächste Schritte**

Durchführung einer spezifischen Marktuntersuchung; 10 Jahresprognose herleiten.

#### **Zuständigkeiten**

BAKOM/PTT-Betriebe/SRG

Auftrag an spezialisierte Unternehmen

## Empfehlung der Studiengruppe UKW 92

### Die neuen Empfängereigenschaften berücksichtigen (Text Seite 39)

#### **Optimierungspotential**

Kleines kurzfristiges Potential bei Berücksichtigung in planerischen Grenzfällen.  
Grosses, langfristiges Potential bei Einbezug internationaler Planungsnormen.

---

#### **Bemerkungen**

Die technische Entwicklung bewirkt rasche Veränderungen der Empfängereigenschaften. Die Planung sollte sie berücksichtigen.

---

#### **Kosten**

Kleine Kosten

#### **Termine**

1997

---

#### **Nächste Schritte**

Durchführen von Empfänger- Untersuchungen.

Berücksichtigung in der Planung.

#### **Zuständigkeiten**

PTT-Betriebe

---

## Empfehlung der Studiengruppe UKW 92

### Mono- oder Stereobetrieb planen (Text Seite 41)

#### Optimierungspotential

Die monophone Ausstrahlung ist empfehlenswert:

- bei komplizierter Topographie
- zur Ausdehnung des mobilen Empfangs
- beim Aufbau eines SGF-Netzes.

---

#### Bemerkungen

Der Stereobetrieb gilt heute als Standard. Ein Rückgang auf Mono ist nur bei den oben erwähnten Fällen empfehlenswert. Monobetrieb würde die Empfangsqualität verbessern.

---

#### Kosten

Kleine Kosten (ca. 200'000 Fr.)

#### Termine

1993

---

#### Nächste Schritte

- Messungen
- Einbezug in die Planung

#### Zuständigkeiten

- PTT-Betriebe oder externe Firma
  - BAKOM, PTT-Betriebe und Veranstalter
-

---

## Empfehlung der Studiengruppe UKW 92

### Den mobilen Empfang mit dem Radio-Daten-System verbessern (Text Seite 42)

#### **Optimierungspotential**

Kleines Potential, jedoch Verbesserung der Empfangsqualität

---

#### **Bemerkungen**

- Nur für Veranstalter mit mehreren Sendern geeignet.
  - Gegen 1997 werden ungefähr 50% der Autoradios mit RDS ausgerüstet sein.
  - Bei Miteinbezug von RDS in die Planung ist es unter Umständen möglich, Mehrfachversorgungen zu reduzieren.
- 

#### **Kosten**

Kleine Kosten  
(ca. 100'000 Fr. pro Sender)

#### **Termine**

1993 / 1997

---

#### **Nächste Schritte**

- Berücksichtigung bei der Planung

#### **Zuständigkeiten**

- BAKOM, PTT-Betriebe und Veranstalter
-

---

## Empfehlung der Studiengruppe UKW 92

### Das Beurteilungs- und Messverfahren verbessern (Text Seite 45)

#### Optimierungspotential

Indirektes Potential. Die Akzeptanz bei den Veranstaltern wird gesteigert. Für neue Messverfahren ist das Potential in Verbindung mit neuen Planungswerkzeugen gross.

---

#### Bemerkungen

1. Das von den PTT-Betrieben entwickelte OBB-System (Objektive Beurteilung) wird angewendet und verfeinert.
2. Zur messtechnischen Erfassung der Nutz- und Störsignalverhältnisse sollte das seinerzeit abgebrochene Forschungs- und Entwicklungsprojekt der PTT-Betriebe reaktiviert werden.

---

Kosten	Termine
1. Klein (ca. 100'000 Fr.)	1993
2. Mittel - gross ( 0.5 - 1 Mio. Fr.)	1996

---

Nächste Schritte	Zuständigkeiten
1. Verfeinerung des OBB-Systems	PTT-Betriebe
2. Abgebrochene Forschungs- und Entwicklungsarbeit der PTT-Betriebe reaktivieren	PTT-Betriebe

---

## Empfehlung der Studiengruppe UKW 92

### Neue Planungsinstrumente beschaffen (Text Seite 48)

#### Optimierungspotential

Die Planungsmethoden sowie die dazugehörigen Planungswerkzeuge bilden die Grundlage für die Durchführung der meisten übrigen Massnahmen

#### Bemerkungen

Die Optimierung kann erst mittelfristig wirken, da die neuen Planungsinstrumente beschafft und / oder entwickelt sowie eingeführt werden müssen.

Kosten	Termine
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschaffung der Datenbank: 500'000 Fr.</li> <li>• Erstellung der Applikations-Software: Kosten 1 Mio Fr.</li> <li>• Übrige Planungswerkzeuge: ca. 5 Mio. Fr.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigstellung einer neuen topographischen Datenbank: 1993</li> <li>• 1993</li> <li>• 1994</li> <li>• 1994</li> </ul>
Nächste Schritte	Zuständigkeiten
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigte Fertigstellung einer topographischen Datenbank mit höherer Auflösung (25 m Raster)</li> <li>• Beschaffung der topographischen Datenbank</li> <li>• Ergänzung mit morphologischen Daten</li> <li>• Entwicklung der nötigen Applikationssoftware und der Planungswerkzeuge</li> <li>• Bereitstellung der personellen und finanziellen Mittel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bundesamt für Landestopographie</li> <li>• PTT-Betriebe</li> <li>• PTT-Betriebe</li> <li>• PTT-Betriebe</li> <li>• PTT-Betriebe</li> </ul>

## Empfehlung der Studiengruppe UKW 92

### Das Betriebskonzept UKW-77 ändern (Text Seite 51)

#### Optimierungspotential

Das Potential ist gross für die Lokalradioveranstalter (Freisetzung einzelner gebietsgebundener Frequenzen)

#### Bemerkungen

Die Sicherstellung der Radioversorgung im Katastrophen-, Krisen- und Kriegsfall (VRK-Konzept) soll revidiert werden. Das Potential hängt von einem neuen Nutzungskonzept der Sender in Friedenszeiten ab. Auflagen für die Veranstalter im Falle ausserordentlicher Lagen: die Umstellung auf VRK-Betrieb muss jederzeit gewährleistet sein.

Kosten	Termine
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kleinere Kosten für die Veranstalter (1'000 - 2'000 Fr. pro Veranstalter)</li> <li>• mittlere Kosten für den Bund (ca. 300'000 Fr.)</li> </ul>	1993
Nächste Schritte	Zuständigkeiten
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Änderung des Bundesratsbeschlusses von 1976. Antrag EJPD/EVED an Bundesrat.</li> <li>• Anschliessend: Einbezug in die Planung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EJPD/EVED</li> <li>• BAKOM und PTT-Betriebe</li> </ul>

---

## Empfehlung der Studiengruppe UKW 92

### Mehrfachversorgungen untersuchen (Text Seite 53)

#### Optimierungspotential

Mittlere Frequenzgewinne

---

#### Bemerkungen

Gebiete mit besonders knappen Frequenzressourcen sind einer detaillierten Untersuchung zu unterziehen. Mit neuen Versorgungskonzepten wäre es u.U. möglich, einzelne Frequenzen zu befreien und einem neuen Verwendungszweck zuzuführen.

---

#### Kosten

Bei einer Änderung der Versorgungskonzeption der SRG würden grosse Kosten entstehen (2 - 3 Mio. Fr.)

#### Termine

Neue Frequenzzuteilungen: 1997

---

#### Nächste Schritte

- Messungen zur Feststellung von Mehrfachversorgung
- Gebiete mit knappen Frequenzen nach Aufhebung der Mehrfachversorgung überprüfen

#### Zuständigkeiten

- PTT-Betriebe oder externe Firma
  - PTT-Betriebe oder externe Firma
-

---

## Empfehlung der Studiengruppe UKW 92

### Synchrone Gleichfrequenzsender (SGF-Sender) einführen (Text Seite 54)

#### Optimierungspotential

Mittleres Potential. Der Gewinn an Frequenzen wird eher klein sein. Diese Massnahme führt zu einer Verbesserung der Versorgung insbesondere auf Verkehrswegen.

---

#### Bemerkungen

Es handelt sich um eine neue Technik; dies setzt Planungsrichtlinien voraus.

Besonders geeignet für:

- Strassenabschnitte (Pendlerströme)
- die Erschliessung von abgelegenen Agglomerationen
- die Verwendung einer identischen Frequenz

---

#### Kosten

Je nach Anzahl Sender mittlere bis grosse Kosten (0.2 - 5 Mio. Fr.)

#### Termine

1995

---

#### Nächste Schritte

- Untersuchungen zur Erarbeitung von Planungsrichtlinien in Auftrag geben

#### Zuständigkeiten

- PTT-Betriebe oder externe Firma
-

---

## Empfehlung der Studiengruppe UKW 92

### Bestimmte Dienste aus dem UKW-Frequenzband ausschliessen (Texte Seiten 61 und 63)

#### Optimierungspotential

Kleines Potential. Durch Kombination der unten aufgelisteten Verzichtse können Frequenzgewinne erzielt werden

---

#### Bemerkungen

Im UKW-Frequenzbereich sollten

- keine Frequenzen für Reportageverbindungen vorgesehen werden
  - keine Frequenzen für die drahtlose Programmzuführung vorgesehen werden.
  - keine Frequenzen für Kurzveranstaltungen reserviert werden (drahtlose Kurzveranstaltungen nur bei Vorhandensein von Frequenzen zulassen)
- 

#### Kosten

Mittlere Kosten für die Veranstalter

#### Termine

1993

---

#### Nächste Schritte

- Reportageverbindungen bei der Planung weiterhin nicht berücksichtigen
- Drahtlose Programmzuführung: Planung für alternative Lösungen vorantreiben
- keine Frequenzen für Kurzveranstaltungen einplanen. Die allfälligen Restfrequenzen werden offen ausgewiesen.
- Informationssitzungen zwischen BAKOM und PTT-Betrieben

#### Zuständigkeiten

- BAKOM und PTT-Betriebe
  - BAKOM und PTT-Betriebe
  - BAKOM und PTT-Betriebe
  - BAKOM
-

---

## Empfehlung der Studiengruppe UKW 92

### Die UKW-Radiohörer aufklären (Text Seite 66)

#### **Optimierungspotential**

Indirektes Potential; Verbesserung der Akzeptanz bei der Bevölkerung

---

#### **Bemerkungen**

Die sich stetig ändernden Nutzungsgewohnheiten sowie die ungenügende Information betreffend UKW-Empfang erfordern eine bessere Aufklärung der Bevölkerung

---

#### **Kosten**

Kleine Kosten

#### **Termine**

1993

---

#### **Nächste Schritte**

- Entscheid über einen allfälligen Einbezug einer externen Organisation
- Erarbeitung eines Informationskonzeptes

#### **Zuständigkeiten**

- EVED/BAKOM
  - BAKOM/PTT-Betriebe/SRG
-