

# Studie

zur

## „Überprüfung der analogen Übertragungskapazitäten für den terrestrischen Rundfunk in Österreich“

erstellt durch

Deutsche Telekom AG  
Geschäftsbereich Rundfunk und Breitbandkabel  
Internationaler Vertrieb Rundfunkkunden  
Emil-von-Behring-Strasse 8 – 14  
60439 Frankfurt am Main

im Auftrag vom

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT), Sektion IV  
Oberste Post- und Fernmeldebehörde  
Kelsenstraße 7  
1030 Wien

Die Erstellung dieser Studie erfolgte in Zusammenarbeit mit

TELEBiLD Gesellschaft für Medienprojekte mbH  
Papierstraße 1a  
D-84034 Landshut



## Inhalt

### Vorwort

1. Zusammenfassung
2. Aufgabenstellung
3. Technische Grundlagen
  - 3.1 Theoretische Grundlagen zu Frequenzplanungen im UKW-Bereich
  - 3.2 Ansätze zur Erschließung von neuen Planungsmöglichkeiten
4. Vorgehensweise
  - 4.1 Das Topografie-gestützte Prognosemodell
  - 4.2 Das Planungstool für Versorgungsplanung und Feldstärkeprognosen
  - 4.3 Erläuterung zu den Berechnungen
  - 4.4 Messverfahren
  - 4.5 Berücksichtigte Abkommen und Empfehlungen
  - 4.6 Besondere Verfahrensabsprachen
  - 4.7 Daten und ihre Genauigkeit
5. Ergebnisse
  - 5.1 Ergebnisse der Auswertung der Senderdateien
    - 5.1.1 Datensätze für Österreich
    - 5.1.2 Datensätze für die Nachbarländer
  - 5.2 Ergebnisse der Ist-Situationsermittlung nach Bundesländern
    - 5.2.1 Burgenland
    - 5.2.2 Kärnten
    - 5.2.3 Niederösterreich
    - 5.2.4 Oberösterreich
    - 5.2.5 Salzburg
    - 5.2.6 Steiermark
    - 5.2.7 Tirol
    - 5.2.8 Vorarlberg
    - 5.2.9 Wien
  - 5.3 Ergebnisse für neue Frequenzkapazitäten
  - 5.4 Ergebnisse Prüfung der Machbarkeit definierter lokaler Sendelizenzen
  - 5.5 Ergebnisse Ermittlung möglicher neuer Sendegebiets
6. Anhänge
  - 6.1 Anhang 1: Beschreibung der Messpunkte
  - 6.2 Anhang 2: UKW-Sender in Wien
  - 6.3 Anhang 3: Messergebnisse in Wien
  - 6.4 Anhang 4: Frequenzbelegung in Wien
  - 6.5 Anhang 5: Subjektiver Höreindruck der Rundfunkversorgung



## Vorwort

Die technischen Möglichkeiten des FM-Hörrundfunks im UKW-Bereich – konkret seine gute Übertragungsqualität und die in den 60er Jahren zusätzlich eingeführte Stereophonie – haben dazu geführt, dass alle anderen bisherigen technischen Hörfunk-Übertragungsverfahren ihre Bedeutung fast völlig verloren.

Die Funkwellen dieses Rundfunkdienstes haben Eigenschaften, die dem sichtbaren Licht ähnlich sind, d. h. sie breiten sich „quasi-optisch“ aus. Da die Wellenlänge aber wesentlich größer ist als die des Lichtes, erfolgt entlang der Erdkrümmung eine Beugung der Funkwellen.

Aufgrund der Frequenzmodulation des analogen Übertragungsverfahrens stören sich Sender mit gleicher oder benachbarter Frequenz, wenn sie nicht weit genug voneinander entfernt sind. Deshalb kann die gleiche Frequenz nur in ausreichender Entfernung wieder verwendet werden.

Dementsprechend ergab sich relativ bald nach Einführung und Ausbau dieses Dienstes, dass die vorgesehenen Frequenzkapazitäten nicht für die Nachfrage von Anbietern ausreichten, so dass dem FM-Hörrundfunk bereits vor mehr als 20 Jahren mehr Spektrum zur Verfügung gestellt werden musste:

Die Erweiterung eines für einen Dienst vorgesehenen Frequenzspektrums kann nur auf der Grundlage internationaler Verfahren erfolgen. Nach dem Beschluss einer generellen Erweiterung des Frequenzbereiches um 7,9 MHz auf der weltweiten Funkverwaltungskonferenz 1979 (WARC 79) – der Frequenzbereich umfasst seitdem 87,5 bis 107,9 MHz – erfolgte 1982 eine vorbereitende und 1984 eine regionale Planungskonferenz in Genf.

Ziel dieser Genfer Planungskonferenz war es – neben den auf der Vorkonferenz 1982 ausgehandelten Planungsregeln – die Anforderungen (Mengengerüste) an den UKW-Rundfunk der einzelnen beteiligten Länder mindestens für die nächsten zwei Jahrzehnte festzuschreiben.

Im Ergebnis entstand so ein regionaler Frequenzplan, in den die Anforderungen der einzelnen Länder entsprechend den Möglichkeiten und Verhandlungsergebnissen bestmöglich aufgenommen wurden. Bereits etablierte Sendernetze wurden dabei von vornherein besonders geschützt.

Ergänzend sei noch erwähnt, dass für die Planung des neu hinzugekommenen Frequenzbereiches oberhalb 100 MHz ein theoretisches Frequenzraster (Rautenplan) eingesetzt wurde. Dieser Rautenplan besteht aus gleichschenkligen Dreiecken, deren Seitenlängen den angenommenen Abstand angeben, an dem die gleiche Frequenz theoretisch erst wieder verwendet werden kann (sogenannter Gleichkanalabstand).

Die Anzahl der möglichen flächendeckenden Versorgungen für die einzelnen teilnehmenden Länder ergab sich aus diesen Voraussetzungen und lag – je nach weiteren Randbedingungen – zwischen 5 und 7. Konkret ergab sich somit:

Plant ein bestimmtes Land ausschließlich eine flächendeckende UKW-Versorgung, so können 5 bis 7 Programmanbieter berücksichtigt werden. Sind zusätzliche Anforderungen gewünscht, wie z. B. die Einführung von regionalen und lokalen Versorgungsgebieten, mindern diese die mögliche Zahl der Gesamtbedeckungen, da die dafür notwendigen Frequenzen aus dem „Frequenzpool“ der Gesamtversorgungen herausgenommen werden müssen.

Das regionale Abkommen Genf 1984 – das noch heute für alle Frequenzplanungen national und international gültig ist – ließ aber auch gewisse nachträgliche Änderungen dieses Frequenzplans zu (gemäß Artikel 4 und 5). Diese zusätzlichen Frequenz-Neuplanungen oder -Änderungen unterliegen jedoch strengen Kriterien, um erhebliche Auswirkungen (Beeinträchtigungen) auf die bestehenden Sendernetze auszuschließen.

Die in der Folgezeit aufkommende Nachfrage nach weiteren Frequenzen führte daher dazu, dass bis heute eine große Anzahl von Sendern – allerdings, aufgrund der genannten Bedingungen, vorwiegend mit kleinerer Strahlungsleistung – neu hinzugeplant wurden. Dadurch wurde insgesamt die Belegung des Frequenzspektrums immer dichter und die Planung weiterer Sender immer schwieriger.

Damit bleiben heute bei weiterem Versorgungsbedarf häufig nur zwei Alternativen zur Ermittlung zusätzlicher Frequenzen:

Entweder der Frequenzbedarf wird aus freien – zur Zeit nicht in Betrieb befindlichen – Frequenzpositionen des jeweiligen nationalen Frequenzplanes gedeckt, oder es werden Einschränkungen bzw. Kompromisse in der Qualität der nationalen Sendernetze hingenommen. Insbesondere letzteres Vorgehen kann bedeuten, dass unter Umständen von einer Vollversorgung der vorgesehenen Fläche durch einzelne oder sogar alle Programmanbieter abgesehen werden muss.

Daher ist dieses Verfahren von Fall zu Fall sehr genau zu prüfen, um die Konsequenzen für alle Beteiligten erträglich zu halten.

## 1. Zusammenfassung

In diesem Gutachten wurde zum einen untersucht, welche Kapazitäten dem analogen UKW-Hörrundfunk in Österreich derzeit zur Verfügung stehen und wie sie genutzt werden. Zum anderen sollten umfangreiche Analysen ermitteln, inwieweit zusätzliche, neue Frequenzen für ausgewählte Regionen koordinierbar wären.

Im Ergebnis kann festgehalten werden, dass die für die Versorgung wesentlichen, zugewiesenen – d. h. verfügbaren –, Ressourcen gut genutzt werden:

Es bestehen im wesentlichen sechs landesweite Bedeckungen, wovon drei als nahezu flächendeckend bewertet werden können – dies sind die Frequenzketten der Programme Ö1, Ö2 und Ö3.

Die übrigen Bedeckungen erreichen den Großteil der Hörerschaft in der Bundesrepublik Österreich. Dies sind die Frequenzen von FM 4, allen regionalen Programmen zusammen sowie allen lokalen Programmen insgesamt.

Zusätzlich sind Ressourcen für die Regionalisierung – insbesondere des zweiten Programmes des öffentlich-rechtlichen Rundfunks (Ö2) – eingesetzt, die einer weiteren Teilbedeckung entsprechen.

Wesentliche Änderungen an den bestehenden Frequenzen und die Erschließung neuer Ressourcen sind vor allem wegen des erforderlichen Schutzes bestehender Versorgungsungen im In- und Ausland nicht ohne weiteres möglich:

Für eine weitere landesweite Bedeckung wären insbesondere freie, leistungsstarke Frequenzen an den vorhandenen Hauptsenderstandorten erforderlich, die den Großteil der Versorgung tragen müssten. Diese stehen jedoch nicht zur Verfügung.

Dementsprechend können neue Sendefrequenzen nur durch den Abbau von Doppel- bzw. Mehrfachversorgung einerseits oder andererseits die Suche nach neuen, noch zu koordinierenden Frequenzen für definierte Versorgungsgebiete gewonnen werden.

Die für dieses Gutachten durchgeführten Untersuchungen ergaben im wesentlichen folgendes:

1. Doppel- und Mehrfachversorgungen, die zu einer Freisetzung von Frequenzen für weitere Lizenzen führen könnten, sind ausschließlich bei Sendern des ORF und hier nur in Wien und Salzburg festgestellt worden.
2. Für 18 – mit dem Auftraggeber definierte – Lizenzgebiete – darunter auch Wien – konnten Vorschläge für 33 neue oder geänderte Frequenzen erstellt werden.

## **2. Aufgabenstellung**

Der Bundesminister für Wissenschaft und Verkehr hat – aufgrund Paragraph 2 Absatz 2 des Regionalradiogesetzes BGBl. Nr. 506/1993, zuletzt geändert durch das BGBl. I Nr. 2/1999 – eine „Verordnung betreffend der Zuordnung von Frequenzen zur Veranstaltung von Rundfunk“ (Frequenznutzungsplan) erlassen und am 20. April 2000 veröffentlicht (BGBl. II Nr. 112/2000).

In diesem Frequenznutzungsplan werden sowohl die dem Österreichischen Rundfunk für die Veranstaltung von bundesweitem und regionalem Hörfunk als auch die privaten Anbietern für die Veranstaltung von regionalem und lokalem Hörfunk zugewiesenen Senderstandorte mit den zugeordneten Frequenzen und der jeweils bewilligten maximalen effektiven Strahlungsleistung aufgeführt.

Die Privatrundfunkbehörde hat aufgrund ihres Beschlusses vom 3. Februar 2000 einen Vorschlag zur Überprüfung der Zuordnung der Übertragungskapazitäten zu Sendelizenzen für regionalen und lokalen Hörfunk sowie zum Österreichischen Rundfunk – gemäß Paragraph 2d Absatz 1 Regionalradiogesetz, BGBl. Nr. 506/1993, zuletzt geändert durch das Bundesgesetz BGBl. I Nr. 2/1999 – erstattet.

Dementsprechend und im Vorgriff auf die anstehende Novellierung des Regionalradiogesetzes sowie die Novelle betreffend der „Verordnung der Zuordnung von Frequenzen zur Veranstaltung von Rundfunk“ (Frequenznutzungsplan) stellt sich nun die Frage, ob neben den bestehenden Sendegebietern der privaten und öffentlichen Hörfunkveranstalter neue zusätzliche Sendegebiere geschaffen und mit Übertragungskapazitäten ausgestattet werden können.

Vor diesem Hintergrund wurde die Deutsche Telekom AG von der Sektion IV des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie am 04. Dezember 2000 beauftragt ein Gutachten über die „Überprüfung der analogen Übertragungskapazitäten für den terrestrischen Rundfunk in Österreich“ zu erstellen.

Als Basis zur Einreichung des Gutachtenangebotes dienten die Auftragsbekanntmachung und Erkundung des Bewerberkreises zur „Überprüfung der analogen Übertragungskapazitäten für den terrestrischen Rundfunk in Österreich“ (GZ: 100592/IV-TD/00) vom 21. Juni 2000 sowie die Einladung zur Anbotsabgabe „Überprüfung der analogen Übertragungskapazitäten für den terrestrischen Rundfunk in Österreich“ vom 11. August 2000.

Im Verlauf der Angebotserstellung und den Auftragsverhandlungen wurde dann gemeinsam mit dem Auftraggeber festgestellt, dass die in der Ausschreibung formulierten Erwartungen – aufgrund der bestehenden Randbedingungen sowie des zu erwartenden technischen Untersuchungsumfanges bzw. -aufwandes – nicht im Rahmen des vorgesehenen Auftrages erfüllbar sind. Dementsprechend wurden in persönlichen Gesprächen mit dem Auftraggeber die Aufgabenschwerpunkte so modifiziert, dass das oberste Ziel einer möglichst effizienten Suche nach zusätzlichen Frequenzkapazitäten eingehalten werden kann.

Die derart modifizierten Aufgabenstellungen umfassen technische Untersuchungen in folgenden vier Teilschritten:

### **1. Teilschritt**

#### **Darstellung der tatsächlichen Sendegebiets und Ermittlung von Doppel- und Mehrfachversorgungen**

Nach einer Überprüfung der Zuordnung von Übertragungskapazitäten zum Österreichischen Rundfunk sowie zu den Sendelizenzen für privaten lokalen und regionalen Hörfunk ist zu ermitteln, ob Doppel- und Mehrfachversorgungen existieren und wie sie unter Berücksichtigung gesamtwirtschaftlicher Aspekte vermieden werden können.

Dazu sind die tatsächlichen Versorgungsgebiete der bestehenden Hörfunkveranstalter mit Angabe der technischen Reichweite (Angabe der möglichen Hörer) und des technischen „Overspills“ (geographisch flächenmäßige Darstellung des Versorgungsbereichs) darzustellen. Für die Übersichtlichkeit werden dabei alle betriebenen Sender in ihren zugehörigen Senderketten, nach Bundesland und Programm, grafisch dargestellt.

Festzustellende Doppel- und Mehrfachversorgung ist kenntlich auszuweisen. Sollte sich ergeben, dass die rechtechnisch ermittelten Ergebnisse keine eindeutigen Erkenntnisse zulassen, sind – in Absprache mit dem Auftraggeber – flankierende Messungen vor Ort durchzuführen.

### **2. Teilschritt**

#### **Ermittlung neuer Übertragungskapazitäten**

Es ist zu untersuchen, ob, wie und mit welchen Kosten weitere analoge terrestrische Übertragungskapazitäten vor allem für die Landeshauptstädte und insbesondere Wien geschaffen werden können.

Hierbei ist insbesondere auf Neuplanungen oder eine bessere Nutzung des bestehenden Frequenzspektrums zurückzugreifen. Kapazitäten bestehender Senderketten werden möglichst nur dann berücksichtigt, wenn durch das Herauslösen einzelner Sender mit größerer Strahlungsleistung neue Senderketten bzw. neue lokale Versorgungen gebildet werden können.

In diesem Zusammenhang sollen auch die voraussichtlichen Kosten der Sendetechnik ermittelt werden, die für eine Änderung der vorhandenen bzw. für neue Installationen benötigt würde. Kosten für Standorterschließungen und Hoheitskosten sind jedoch nicht zu berücksichtigen.

Die erzielten Ergebnisse sind in geeigneter grafischer Form unter Angabe der möglichen technischen Reichweite darzustellen sowie in schriftlicher Form zu erläutern.

### **3. Teilschritt**

#### **Prüfung der Machbarkeit definierter lokaler Sendelizenzen**

Auf der Grundlage des bestehenden Senderbestandes ist zu untersuchen, ob Übertragungskapazitäten so umgewidmet bzw. umgeplant werden können, dass neue Sendelizenzen für die Regionen

„Gemeinde Hollabrunn“,  
„Stadt Tulln“,  
„Unteres Mühlviertel“ – d. h. das Gebiet Freistadt und Perg –,  
„Wels und Umgebung“,  
„Bezirke Deutschlandsberg und Leibnitz“,  
„Bezirke Radkersburg, Fürstenfeld und Feldbach“ und  
„Bezirke Hartberg, Gleisdorf, Weiz“

entsprechend der Empfehlung der Privatrundfunkbehörde entstehen. Im Anschluss sind die zu erwartenden Kosten für die einzusetzende Sendetechnik zu ermitteln. Auch hier sind die Ergebnisse grafisch und schriftlich in geeigneter Form aufzubereiten.

### **4. Teilschritt**

#### **Ermittlung möglicher neuer Sendegebiete**

Auf der Grundlage der Ergebnisse zu den Ermittlungen der Doppel- und Mehrfachversorgungen ist – in Absprache mit dem Auftraggeber – festgelegt worden, dass für folgende fünf Senderstandorte bzw. Versorgungsgebiete neue Frequenzkapazitäten unter folgender Aufgabenstellung zu ermitteln sind:

- Standort Wien-Donauturm: Gibt es noch eine Lokalrundfunkfrequenz mit einer ähnlichen Qualität wie die Frequenzen 94,0 MHz und 107,3 MHz?
- Standort Freinberg – Region Linz: Ist noch eine zusätzliche Lokalrundfunkfrequenz zu ermitteln?
- Raum Braunau: Gibt es für diesen noch eine Frequenz?
- Standort Güssing und Standort Jennersdorf: Für das südliche Burgenland ist an jedem der beiden Standorte nach einer weiteren Frequenz zu suchen.

Die ermittelten Ergebnisse sind grafisch – unter Angabe der technischen Reichweite (Angabe der möglichen Hörerschaft) und des technischen „Overspills“ (geographisch flächenmäßige Darstellung des Versorgungsbereiches) – darzustellen.

#### **Messungen**

Die in den Teilschritten 1 bis 4 rechentechnisch zu ermittelnden Ergebnisse sind in kritischen Fällen durch flankierende Messungen zu erhärten. „Kritisch“ ist ein Ergebnis dann, wenn anhand der theoretischen Versorgungsberechnungen nicht eindeutig auszuschließen ist, dass die Gegebenheiten vor Ort – z. B. durch die Topografie – abweichende Resultate ergeben könnten. In diesen Fällen sind Messungen sinnvoll, um die theoretischen Ergebnisse zu unterstützen oder zu revidieren. Dementsprechend können Messungen in folgenden drei Fällen erforderlich werden:

- a) Festgestellte Doppel- und Mehrfachversorgungen – d. h. ist sie vor Ort immer noch in der theoretisch ermittelten Form gegeben.
- b) Tatsächliche Beeinträchtigungen durch interferierende Sender – d. h. sind theoretisch ermittelte Störer vor Ort mit der gleichen Wirkung festzustellen.
- c) Erreichte Nutzfeldstärke – d. h. entspricht sie vor Ort der Prognose (Ausnahmefall).

In Absprache mit dem Auftraggeber wurden 50 Messungen festgelegt. Die gewählten Messpunkte sind in Anhang 1 aufgeführt und liegen insbesondere in Wien, den Landeshauptstädten und den spezifizierten Zielgebieten für neue Versorgungsungen. An allen Messpunkten wurden Kanalbelegungsmessungen durchgeführt und ausgewertet. D. h. es wurde im Raster von 100 kHz im gesamten Band mit einer Rundempfangsantenne die jeweilige Störfeldstärke ermittelt.

Darüber hinaus erfolgten an 35 Messpunkten Nutz- und Störpegelmessungen, insbesondere zur Überprüfung der Versorgungsqualität und bei Doppel- sowie Mehrfachversorgungen.

### **3. Technische Grundlagen**

#### **3.1 Theoretische Grundlagen zu Frequenzplanungen im UKW-Bereich**

Nachfolgend wird kurz das technische Umfeld für die Nutzung von UKW-Frequenzen beschrieben, was keinesfalls umfassend sein kann und nur die wesentlichen Randbedingungen umreißt.

Jede Neu- oder Umplanung in Rundfunksendernetzen mit Senderparametern, die andere, bereits geplante Sender beeinträchtigen könnten, bedarf einer internationalen Koordinierung, um die Auswirkungen zu bewerten und auf ein akzeptables Maß zu begrenzen. Das dazu anzuwendende Abstimmungsverfahren ist in speziellen Abkommen für den jeweiligen Rundfunkdienst geregelt. Entscheidend dabei ist, dass das ältere Recht immer Vorrang hat.

Für den UKW-Rundfunk ist hier – wie bereits erwähnt – das „Regionale Abkommen Genf 1984“ anzuwenden, das sich ausschließlich auf technische Regelungen bezieht. Medienrechtliche Vorgaben und Wünsche, die national eine entscheidende Bedeutung haben können, bleiben hier unberücksichtigt.

Von den technischen Regelungen des Abkommens ist vor allem die Betrachtung der Anhebung der nutzbaren Feldstärke hervorzuheben, soll eine Koordinierung gemäß dem Abkommen zum Erfolg führen:

Die nutzbare Feldstärke eines Senders ist ein rechnerisch ermittelter Wert, der sich durch Zusammenfassung der Störbeiwerte der 20 am stärksten störenden Sender ergibt. Die Ermittlung erfolgt mit dem vereinfachten Multiplikationsverfahren.

Der Referenzwert  $E_{\text{uref}}$  der nutzbaren Feldstärke eines Senders ist die nutzbare Feldstärke, die sich entweder aus der Konstellation im Anhang 1 zum Abkommen Genf 1984 (Frequenzplan, Stand Dezember 1984) oder – für später koordinierte – Sender aus dem fortgeschriebenen Frequenzplan zum Zeitpunkt der Aufnahme des Senders in den Plan ergibt. Der Bezugswert wird auch dann neu errechnet, wenn geänderte kennzeichnende Merkmale dieses Senders in den Plan aufgenommen werden.

Die Summe der Beeinträchtigungen durch alle nachträglichen Modifikationen in den Sendernetzen ist auf eine maximale Anhebung des betreffenden Referenzwertes der nutzbaren Feldstärke von 0,5 dB bei den betroffenen, bestehenden Sendern zu begrenzen.

Die Auswirkungen dieser Regelung werden deutlich, wird berücksichtigt, dass das UKW-Spektrum lediglich 204 Frequenzen im Abstand von 100 kHz umfasst und in Europa, und hier besonders in Mitteleuropa, bereits sehr dicht belegt ist. Daher wird die Reichweite eines Senders also mittlerweile vor allem durch vorherrschende Beeinflussungen anderer Sender (Interferenzen) begrenzt. Deshalb muss heute bereits grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass vielfach der – auf den rechen-technisch ermittelten Versorgungsgrafiken – ausgewiesene „Versorgungsradius“ für die Mindestfeldstärke von 54 dB $\mu$ V/m in der Praxis selten erreicht wird, da die Reichweite faktisch bereits früher, also bereits bei höheren Feldstärkewerten, endet.

Ausgehend von dieser Tatsache führt eine Planung weiterer Frequenzen in der Folge auch zu einer Umverteilung von Versorgungsflächen. Da der Radius in dem ein Sender andere Sender stören kann (Störreichweite) größer ist, als seine Versorgungsreichweite, geht bei diesem Prozess auch jeweils ein Teil vom Versorgungspotential des Frequenzbereiches verloren, denn die Interferenzbelastung steigt jedes Mal weiter an.

Für die Frequenzsuche bedeutet dies konkret, dass eine UKW-Sendefrequenz mit allen benachbarten Sendefrequenzen im Frequenzbereich von  $\pm 400$  kHz verträglich sein muss – also mit 9 von 204 Frequenzen oder 4,4 Prozent des gesamten UKW-Frequenzbereiches. Dabei hängt die Zahl der tatsächlich betroffenen (d.h. ggf. beeinträchtigten) Sender von den Sendeparametern und der sich daraus ergebenden Störreichweite ab: Sender mit großer Sendeleistung oder Antennenhöhe haben neben der guten Versorgungsreichweite auch sehr hohes Potenzial zur Beeinträchtigung der Sendernetze.

Diese Entwicklungen laufen gleichzeitig den in den technischen Regelungen international indirekt definierten Qualitätsparametern für die Sendernetze zuwider. Auf internationaler Ebene ist man daher im allgemeinen an die festgelegten Vorgaben gebunden. Abweichende nationale oder bilaterale Vereinbarungen sind jedoch nicht ausgeschlossen, machen aber den Abstimmungsprozess mit Dritten im konkreten Fall komplizierter.

Zur Frage, ob die Verwendung der sogenannten „nutzbaren Feldstärke“ unter Berücksichtigung der heutigen Erkenntnisse (z. B. des Einflusses von topografischen Gegebenheiten) noch vorrangig zur Koordinierung von Frequenzen herangezogen werden sollte, ist folgendes zu bemerken:

Auch wenn Anfang der 80er Jahre bereits Computer für die Frequenzplanung zum Einsatz kamen, so wurden sie jedoch weniger für die Feldstärkeprognosen auf der Basis topographischer Datenbanken verwendet – dies auch vor dem Hintergrund, dass nicht in jedem Land von den gleichen Ausstattungsvoraussetzungen ausgegangen werden konnte. Dementsprechend wurde im Genfer Abkommen 1984 der Schwerpunkt der Betrachtung von Auswirkungen auf andere Sender auf das Modell der nutzbaren Feldstärke festgelegt. Dieses verwendet – wie bereits weiter oben skizziert – nur allgemeingültige, auf Messungen basierende, statistische Feldstärkeausbreitungskurven aus Tabellen nach einer Empfehlung der International Telecommunication Union (ITU).

Auch wenn das Modell der nutzbaren Feldstärke immer noch gültig ist solange das Abkommen nicht revidiert wird, haben die durch Computereinsatz möglich gewordenen Planungsmodelle

auch gewisse Schwächen dieses Verfahrens aufgezeigt und außerdem exaktere, realistischere Betrachtungen ermöglicht.

In Gebieten mit besonderer Topografie – wie z. B. in Österreich – weicht das Ergebnis der Berechnung mit dem Modell der nutzbaren Feldstärke meist erheblich vom Ergebnis der Berechnungen ab, die durch computer-gestützte Ausbreitungsmodelle auf Basis topographischer Datenbanken ermittelt werden. Daher ist die ausschließliche Betrachtung mit dem Modell der nutzbaren Feldstärke in bergigem Gelände meist nicht erfolgreich: Die Berechnung unter Berücksichtigung der Topografie führt zu den realistischeren Feldstärkeprognosen, d. h. sie entsprechen auch am ehesten den realen Verhältnissen. Daher ist diese Art der Betrachtung im Alpenraum heute unumgänglich.

Dennoch greifen auch hier die obigen Ausführungen: vom Abkommen abweichende Regelungen bei nachträglichen Koordinierungen erschweren die Untersuchungen, da die erwähnten Referenzwerte zunehmend verfälscht werden, was wieder zu immer komplizierteren Koordinierungsbedingungen führt.

Für die Frequenzplanung ist zusammenfassend festzuhalten, dass als Ziel ein ausgewogenes Verhältnis zwischen der Versorgungsaufgabe und der Beeinträchtigung bestehender Sender zu halten ist. Dabei kann es unterschiedliche Ansätze in den Ländern geben, was die Situation zusätzlich belastet. Offensichtlich wird dies z. B. an der kontroversen Verwendung des Begriffes „Frequenzökonomie“.

### **3.2 Ansätze zur Erschließung von neuen Planungsmöglichkeiten**

Die bisherigen Ausführungen zeigen, dass Frequenzkoordinierungen strengen Reglementierungen unterliegen, die in der heutigen Zeit auf den ersten Blick zusätzliche umfangreiche Neuplanungen wenig erfolgversprechend erscheinen lassen. Da sich aber neue, gleichwertige Übertragungsverfahren mit größeren Kapazitäten erst langsam zu entwickeln scheinen und sich ein „Einfrieren“ der Frequenz-Ist-Situation zwangsläufig auf die Anzahl der möglichen Programme auswirkt, sind Alternativen zu suchen, die zusätzliche Frequenzplanungen ermöglichen.

Nachträglich größere Änderungen im festgeschriebenen, nationalen Frequenzplan vorzunehmen – z. B. durch die Neueinbringung oder Veränderung der dort abgestimmten und eingetragenen Senderparameter (Koordinierungsdaten) einer oder mehrerer Frequenzen –, ist aufgrund der Koordinierungsregeln schwer durchzusetzen. Für Einzelpositionen kann es in gewissen, je nach Situation unterschiedlichen, Grenzen möglich sein.

Dabei ist allerdings wieder darauf hinzuweisen, dass eine Umplanung meist auch Nachteile hat, da der Schutzanspruch der Frequenzposition neu – gegenüber Beeinträchtigungen durch andere, neue oder geänderte Frequenzen – festgelegt wird. Dies kann dazu führen, dass für die Zukunft höhere Beeinträchtigungen für das gewünschte Versorgungsgebiet akzeptiert werden müssen, was letztlich einen Verlust für die Qualität bzw. Reichweite der Frequenz bedeutet. Solange die Frequenz Bestandteil einer Senderkette ist, mag dies zu akzeptieren sein, als Einzelfrequenz kann sie aber damit im Extremfall unattraktiv werden.

Um sich der Auswahl des sinnvollsten Verfahrens für die Suche nach Alternativen zu nähern, erlauben wir uns nachfolgend, zuerst einmal die verschiedenen theoretischen Vorgehensweisen zu erörtern, um abschließend die für das Gutachten ausgewählte näher darzustellen. Wir möchten an dieser Stelle aber auch noch einmal festhalten, dass es – aufgrund der wechselseitigen

Abhängigkeiten – nicht möglich ist, beliebig „freie“ Frequenzpositionen zu ermitteln und aufzulisten. Eine Frequenzposition kann immer nur dann geplant und festgelegt werden, wenn ein definiertes Planungsumfeld (stabile Situation bezüglich der gegenseitigen Beeinflussungen/Interferenzen) besteht. Das ist nicht gegeben, wenn einige oder eine Vielzahl von Frequenzen in mehreren möglichen, offenen Varianten (z. B. an verschiedenen Standorten oder mit verschiedenen Parametern) berücksichtigt werden müssen.

### **1. Optimale Nutzung der zugewiesenen Planpositionen:**

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass als erste Maßnahme zur Erschließung von weiteren Planungsmöglichkeiten immer die optimale Ausnutzung der im verfügbaren Frequenzspektrum für das jeweilige Gebiet zugewiesenen Planpositionen ist. Dies würde bedeuten, dass alle Frequenzen mit optimaler Reichweite aufgebaut und in Betrieb genommen werden und dabei auch darauf geachtet wird, redundante Doppel- und Mehrfachversorgungen zu vermeiden.

Letzteres ist jedoch teilweise kaum zu realisieren, da frequenz-technisch eine flächendeckende Vollversorgung Überschneidungen mit sich bringt; denn: je größer die Überschneidungen sind, desto höher ist die Gesamtversorgungswahrscheinlichkeit für eine Senderkette.

### **2. Totale Neuplanung des Sendernetzes:**

Ergeben sich völlig – z. B. durch medienpolitische Vorgaben – veränderte Anforderungen an die Übertragungskapazität des gesamten zu betrachtenden Frequenzbereiches kann theoretisch eine komplette Neuplanung des Frequenzbereiches und damit der Senderketten durchgeführt werden. In der Praxis ist dies heute jedoch nicht mehr erfolgversprechend, da es entscheidende Hemmnisse gibt:

An erster Stelle sind dies die bestehenden Hörer-Gewohnheiten, die nicht zu erhalten wären. Die Erfahrungen mit den Reaktionen zeigen, dass schon bei einzelnen Sendern länger andauernde begleitenden Maßnahmen notwendig sind und große Unruhe in der Hörerschaft entsteht.

Weiterhin entstünden erhebliche nationale Nachteile, wenn die Neuplanung eines Frequenzbereiches für ein größeres Planungsgebiet nicht im Rahmen einer regionalen Planungskonferenz abgestimmt wird, an der zumindest auch alle Nachbarländer teilnehmen. Bei diesen Ländern müssten jedoch gleiche Interessen und hohe Kompromissbereitschaft vorhanden sein, um überhaupt die Konferenz einberufen zu können. Der wesentliche Grund dafür ist, dass jeder erfolgreich koordinierte Sender Schutzrechte erworben hat, die nicht ohne wichtigen Grund aufgegeben oder eingeschränkt werden sollten, da davon die Reichweite und Qualität der Versorgung direkt abhängen.

Außerdem wäre eine solche Neuplanung nur erfolgreich, wenn auch die Randbedingungen (Regeln, Parameter) für die Planung und Koordinierung an die Erfordernisse angepasst würden. Das wiederum hätte Auswirkungen auf die Qualität der Versorgung in den Sendernetzen.

Selbst auf der Planungskonferenz 1984 wurden die bis dahin bestehenden Verbreitungsgebiete generell nicht angetastet.

Damit ist diese Verfahrensvariante nur eine theoretische Möglichkeit, die nicht weiter zu verfolgen ist.

### **3. Die Bildung neuer Kernsenderketten mit dem vorhandenen Mengengerüst:**

Bei diesem Verfahren werden zuerst die analogen terrestrischen Übertragungskapazitäten hinsichtlich ihrer Versorgung analysiert.

Ausgehend vom Analyseergebnis werden dann aus dem vorhandenen Mengengerüst an Sendern neue Kernsenderketten gebildet – entweder mit etwa gleichwertiger Versorgungsreichweite oder nach vorgegebenen Versorgungsaufträgen. Nach Bedarf und Möglichkeit werden die Strahlungsparameter der bestehenden Sender an die veränderte Funktion angepasst.

Die Anzahl der zu erzielenden Senderketten sollte vorher festgelegt werden, allerdings besteht dabei nur geringer, von der Qualität abhängiger, Spielraum.

Die so erhaltenen Senderketten werden – entsprechend den Möglichkeiten – durch zusätzliche Neuplanungen von Sendern ergänzt.

Die in der vorgehenden Variante erwähnten Probleme bestehen auch hier: Das Problem mit der erforderlichen Umstellung der Hörgewohnheiten hat gleichfalls hohe Bedeutung. Das Problem mit Schutzrechten und Abkommen tritt hierbei in etwas gemilderter, aber doch noch erheblicher Form auf.

Da außerdem davon auszugehen ist, dass die Kompromissbereitschaft der Programmanbieter für dieses Verfahren sehr gering ist, könnte darüber hinaus ein solches Vorgehen nur mittels medienpolitischer Entscheidungen durchgesetzt werden.

Insofern bleibt auch dieser Ansatz eine weitere theoretische Möglichkeit.

### **4. Aus bestehenden Senderketten werden nur einzelne Sender mit größerer Strahlungsleistung herausgelöst und damit neue Senderketten bzw. lokale Versorgungsgebiete gebildet:**

Diese Variante wird am ehesten als durchführbar angesehen und ist daher Basis des vorliegenden Gutachtens.

Bei diesem Verfahren werden zuerst wiederum die analogen terrestrischen Übertragungskapazitäten hinsichtlich ihrer Versorgung analysiert.

In einem zweiten Schritt werden aus den bestehenden Senderketten dann nur einzelne Sender mit größerer Strahlungsleistung herausgelöst, die nachweislich zu einer deutlichen Doppel- oder Mehrfachversorgung beitragen. Dabei entstehende Versorgungseinbußen werden ggf. durch die Suche neuer Sendefrequenzen geringerer Strahlungsleistung vermieden.

Im Rahmen des Gutachtens wird als abbauwürdige Doppel- oder Mehrfachversorgung definiert, wenn eine weitestgehend zusammenhängende Versorgung innerhalb des Versorgungsgebietes eines anderen Senders der gleichen Senderkette vorliegt. Dabei soll dieser Abbau keine Verminderung der Gesamtversorgung im betreffenden Bundesland nach sich ziehen.

Mit den herausgelösten Sendern werden neue Senderketten oder lokale Versorgungsgebiete gebildet, wobei – je nach Bedarf und Möglichkeit – die Strahlungsparameter dieser Sender an die veränderte Funktion angepasst werden.

Die ggf. erhaltenen Senderketten werden in einem weiteren Schritt und entsprechend den gegebenen Möglichkeiten durch Neuplanungen von Sendern in Abstimmung mit dem Auftraggeber ergänzt.

Abschließend ist anzumerken, dass auch die Versorgungsänderungen mittels dieser mehrstufigen Verfahrensweise auf eine geringe Kompromissbereitschaft der Programmanbieter treffen wird. Daher kann ein solches Vorgehen gleichfalls nur mit begleitenden medienpolitischen Entscheidungen durchgesetzt werden, die den Hörgewohnheiten und der gewünschten Qualität der Versorgung entsprechend Rechnung tragen.

Vom technischen Gesichtspunkt kann zur Reduzierung der Versorgungsqualität – also, zur bewussten Akzeptanz der Erhöhung der gegenseitigen Beeinträchtigungen (Störungen) der Sender - ausgeführt werden, dass einer solchen Entscheidung die permanente Weiterentwicklung von Empfangsgeräten zu gute kommt. So bieten neuere Geräte inzwischen z. B. eine bessere Entkopplung – insbesondere gegenüber Beeinträchtigungen von Sendern mit einem Frequenzabstand  $\geq 200$  kHz – und heben damit diesen Störeffekt wieder etwas auf. Das trifft insbesondere auf Autoempfänger zu.

#### **5. Weitere Möglichkeiten:**

Ansonsten sollten darüber hinaus noch zwei weitere Ansätze genannt und in Erwägung gezogen werden:

Eine wichtige – wenn nicht ausschlaggebende – Möglichkeit zur Gewinnung zusätzlicher Frequenzkapazitäten ist die – auf nationaler Ebene und bei Bedarf auch mit Nachbarländern auf der Grundlage bilateraler Vereinbarungen – ggf. abweichende Regelung der Begrenzung auf 0,5 dB für die zulässige Anhebung der nutzbaren Feldstärke. Hier kann die flächige Untersuchung der Beeinträchtigungen im betroffenen Versorgungsgebiet mittels topographisch gestützter Feldstärkeprognosen einerseits die Verhandlungen stützen und andererseits gleichzeitig als Aussage zur Beeinträchtigung und Versorgung verwendet werden. Die flexible Anwendung dieser Regelung schafft am ehesten weitere Planungsmöglichkeiten.

Ein zweiter Ansatz zur bestmöglichen Ausnutzung des Frequenzspektrums ist die Regelung der gegenseitigen Überstrahlung mit den Nachbarländern. Da mit dieser Einstrahlung immer gleichzeitig eine Nutzungseinschränkung der betreffenden und benachbarten Frequenzen im eigenen Land verbunden ist. Das Ziel sollte hier eine Beschränkung auf das unbedingt erforderliche Maß sein. Dem wird durch das Abkommen insoweit Rechnung getragen, als Schutzansprüche für eigene Frequenzen nur bis zur Landesgrenze eingefordert werden sollen, d. h. gleich nach der Grenze bereits Beeinträchtigungen zugelassen werden.

Die Überstrahlungen können insbesondere durch die Verwendung entsprechender Richtantennen eingeschränkt werden.

Der erste genannte Ansatz konnte für die durchgeführten Untersuchungen jedoch nur sehr eingeschränkt, der zweite grundsätzlich nicht berücksichtigt werden, da sie nur zwischen den Verwaltungen der jeweiligen Länder vereinbart werden könnten

#### **4. Vorgehensweise**

Die Berechnung der tatsächlichen Sendegebiete und die Ermittlung von Doppel- und Mehrfachversorgungen erfolgte mittels eines Topografie-gestützten Prognosemodells.

Bei der Frequenzsuche wurden die Untersuchungen zur Verträglichkeit mit den bestehenden, koordinierten Sendernetzen und die Analyse der Möglichkeit zur Koordinierung mit einem Berechnungstool gemäß dem Regionalem Abkommen Genf 1984, Artikel 4 durchgeführt. Zusätzlich wurde in kritischen Fällen zur Unterstützung der Beurteilung für die später durchzuführende Koordinierung der Einfluss der Topografie mittels nachfolgendem Prognosemodell geprüft.

#### **4.1 Das Topografie-gestützte Prognosemodell**

Das verwendete FI-Wellenausbreitungsmodell wurde am Forschungsinstitut (FI) der Deutschen Telekom entwickelt und gehört zur Klasse der sogenannten semi-empirischen Modelle.

Die Modellierung der Wellenausbreitung erfolgt dabei anhand eines zwei-dimensionalen Geländeprofilsschnittes entlang des Großkreises zwischen Sender und Empfänger, wobei sowohl die Geländehöhe als auch die Bebauung entlang des Geländeprofiles für die Prognose berücksichtigt werden. Bei flachen Geländeprofilen in urbanen Gebieten folgt das Modell den Ausbreitungskurven nach Okumura, in hügeligen Umgebungen können zusätzliche Beugungsdämpfungen und Hangkorrekturen berücksichtigt werden, wobei die Beugung an Mehrfachhindernissen nach der Methode von Deygout berechnet wird.

Außerdem wird die Bebauung in der Umgebung des Empfängers für eine weitere Optimierung der Prognose ausgewertet, falls das Gelände nicht einheitlich urban ist. Dabei werden die Bebauungsklassen „offenes Land“, „Wald“ und „Stadt“ unterschieden.

In flachen und mäßig bergigen Gegenden kann davon ausgegangen werden, dass die Standardabweichung des Prognosefehlers für den Feldstärkepegel bei etwa 6 - 7 dB liegt. Bei bergigem Gelände kann sich die Standardabweichung erhöhen, hierfür steht aber die Möglichkeit zur Verfügung, ein dreidimensionales Geländemodell mit dem zweidimensionalen Algorithmus zu kombinieren, wodurch eine deutliche Verbesserung der Ergebnisse erreicht werden kann.

Die zur Verfügung stehenden Landnutzungsdaten können mit diesem Verfahren in optimaler Weise innerhalb des Algorithmus berücksichtigt werden.

Dieses Modell wurde ausgewählt, da es – nach Vergleichsrechnungen mit verschiedenen Modellen – die realistischsten Prognoseergebnisse für das zu betrachtende Gebiet erwarten lässt.

#### **4.2 Das Planungstool für Versorgungsplanung und Feldstärkeprognosen**

Für die Versorgungsplanung von terrestrischen Sendernetzen hat die Deutsche Telekom in Zusammenarbeit mit dem Forschungsinstitut der Deutschen Telekom das Planungstool ruVIP entwickelt. ruVIP ermöglicht die interaktive Planung von Rundfunknetzen durch Versorgungs-, Interferenz- und Pegelanalysen.

Mittels des Geo-Informationssystems MapInfo® lassen sich die Simulationsergebnisse auf Landkarten darstellen und bearbeiten. Der Zugriff auf Topo- und Morphodaten ist ebenso wie die Anbindung der Rundfunksender-Datenbank Rudat/Rufus realisiert.

Der Benutzer kann mit einer MS-Windows® konformen Benutzeroberfläche alle Eigenschaften von Sendern und Netzen interaktiv verändern und deren Auswirkungen sofort beobachten und

analysieren. Weiterhin ermöglicht das Tool statistische Berechnungen hinsichtlich der Versorgung von Fläche und Einwohnerzahl, so dass nicht nur technische, sondern auch wirtschaftliche Analysen möglich sind.

ruVIP ist speziell für die Planung terrestrischer Netze der Übertragungssysteme DAB (digitaler Hörfunk), DVB (digitales Fernsehen), FM (UKW-Hörfunk), TV, AM (Mittelwelle) und DRM (digitale Mittelwelle) entwickelt worden.

### 4.3 Erläuterungen zu den Berechnungen

Grundsätzlich wurden die Versorgung und die Beeinflussungen durch interferierende Sender mit dem gleichen Prognoseverfahren ermittelt und die jeweiligen Störbeiträge als Einzelstörbetrachtung in bezug auf die Nutzfeldstärke ausgewertet.

Im Ergebnis wurden die Einzelsender zu den lizenzierten Senderketten zusammengefasst und dargestellt.

Die Darstellungen beinhalten folgende Aussagen:

#### „Versorgung mit Störern“

In dieser Darstellung sind die Sender als Einzelsender oder in den entsprechenden Senderketten mit ihrer Versorgung bis zur Mindestfeldstärke (bei UKW 54 dB $\mu$ V/m) dargestellt.

Innerhalb dieses Bereiches gibt es die Zustände „versorgt“ (Empfang ohne Beeinträchtigungen) und „bedingt versorgt“. „Bedingt versorgt“ weist die Gebiete aus, in denen die einzelnen Störbeiwerte von interferierenden Sendern größer als der vorhandene Nutzfeldstärkepegel sind. Aus Sicht des Hörers bedeutet dies, dass er zeitweise oder ständig merkbare Störungen durch andere Sender wahrnimmt.

Gebiete mit Nutzsignalen, die kleiner als die Mindestfeldstärke sind, werden als „unversorgt“ gekennzeichnet.

Auch wenn die Grafik eine eindeutige Klassifizierung der Versorgung ausweist, zeigt die Erfahrung, dass in der Realität – also vor Ort – in den Gebieten mit „bedingt versorgt“ und „unversorgt“ doch ein Empfang mit verminderter Qualität möglich sein kann. Dies beruht auf dem Umstand, dass die Prognosen eine statistische Aussage darstellen, die eine Zeit- und Ortswahrscheinlichkeit beinhalten. Außerdem wird die Empfangsqualität durch die Hörer subjektiv unterschiedlich bewertet. Dabei können einerseits Beeinträchtigungen durch Rauschen – infolge zu geringer Feldstärke – und/oder andererseits merkbare Störungen durch andere Sender vorliegen.

#### „Best Server“

In dieser Darstellung werden ausschließlich die als „versorgt“ ausgewiesenen Bereiche der einzelnen Sender der entsprechenden Senderketten dargestellt. Sie werden so ausgewertet, dass die Versorgung immer dem Sender zugeordnet wird, der den höheren Nutzpegel erzeugt.

Als Beispiel seien hier zwei sich überlappende Sender eines Programmangebotes genannt, die aber nicht gleich stark am jeweiligen Ort ankommen – ausgewiesen wird nur der Sender mit der höheren Feldstärke.

#### „versorgt mit“

Hier erfolgt die Auswertung der Bereiche „versorgt“ so, dass in dieser Darstellung die Anzahl der Versorgungen von verschiedenen Sendern der Kette ermittelt wird. Damit ist eine farbliche Hervorhebung der Pixel mit Doppel- und Mehrfachversorgung möglich.

Die Gebiete mit „bedingt versorgt“ werden dabei ebenfalls nicht berücksichtigt.

Die Darstellungen „Best Server“ und „versorgt mit“ sind nur für die Betrachtung von Senderketten von Bedeutung.

## **4.4 Messverfahren**

Für Versorgungsmessungen nach der „Richtlinie für die Beurteilung der UKW-Tonrundfunkversorgung in Deutschland“ steht ein Messfahrzeug mit ausfahrbarem 9 m-Teleskopmast zur Verfügung. Das Fahrzeug ist ausgerüstet mit einem Messempfänger ESVS 30 der Firma Rohde & Schwarz für Feldstärkemessungen sowie einem Messempfänger RPM 2002 der Firma Hirschmann für die subjektive Beurteilung der Übertragungsqualität. Als Messantenne kommt die Antenne FT 01 der Firma Wisi zum Einsatz. Die Richtcharakteristik dieser Antenne entspricht im wesentlichen der ITU-Empfehlung für Empfangsantennen im Band II.

Zur Beurteilung der mobilen UKW-Versorgung steht ebenfalls ein Messsystem zur Verfügung. Dieses besteht aus zwei Teilen – dem mobil betriebenen Messsystem UKW-MOB und dem stationär betriebenen ruVIP mit Visualisierungssoftware zur Auswertung.

Die Messwerte eines Versorgungsabschnittes werden während einer Messfahrt mit dem Messsystem UKW-MOB aufgezeichnet. Über eine Exportfunktion werden die Messdaten nach der Messfahrt mittels Datentransfer in das Auswertesystem ruVIP zur Analyse exportiert und als kartografische Darstellung visualisiert. Angaben zur Messfahrt können optional in einem Header übergeben werden.

Das Messsystem ist in einem VW-Bus (Typ 4) eingebaut. Die Messantenne besteht aus einem Kreuzdipol mit annähernder Rundcharakteristik, horizontaler Polarisierung und 2,5 m Höhe über Grund.

Bei der Messung werden automatisch Feldstärke, Ortskoordinaten über GPS und Momentangeschwindigkeit im 30 cm Abstand aufgezeichnet. Gleichzeitig wird der subjektive Höreindruck des Stereoempfangs mit dem Empfänger Hirschmann RMS 320 von einem erfahrenen Messtechniker über Kopfhörer beurteilt und mit 3 Bewertungsstufen (störungsfrei, mit Störungen, kein Empfang) in das Messsystem eingegeben.

#### 4.5 Berücksichtigte Abkommen und Empfehlungen

Für die Ergebnisermittlungen sind folgende Abkommen und Empfehlungen zugrunde gelegt worden:

- "Final Acts of the Regional Administrative Conference for the Planning of VHF Sound Broadcasting, Region 1 and Part of Region 3, Geneva 1984" (ISBN 92-61-02621-4)
- ITU-R P. 310:  
„Definitions of terms relating to propagation in non-ionized media“
- ITU-R P. 370:  
„VHF and UHF propagation curves for the frequency range from 30 MHz to 1.000 MHz“
- ITU-R BS. 412:  
„Planning standards for terrestrial FM sound broadcasting at VHF“
- ITU-R BS. 599:  
„Directivity of antennas for the reception of sound broadcasting in Band 8 (VHF)“
- 175 R 4 / 5 R 4  
„Richtlinie für die Beurteilung der UKW-Tonrundfunkversorgung (Mono und Stereo) bei ARD und DBP“

#### 4.6 Besondere Verfahrensabsprachen

Im Angebot sind einige besondere Absprachen zum gewählten Verfahren enthalten. Die wesentlichen werden nachfolgend genannt:

##### **Koordinierung**

Die in diesem Gutachten zu ermittelnden zusätzlichen Frequenzkapazitäten werden ausschließlich auf ihre theoretische technische Umsetzbarkeit überprüft. Sich daraus ergebende Koordinierungsverfahren – insbesondere gegenüber der deutschen Verwaltung und dem bestehenden Sendernetz des Auftragnehmers – werden von dieser Studie nicht vorbestimmt oder vorweggenommen.

Dies gilt auch für ggf. notwendige Verträglichkeitsuntersuchungen mit anderen Funkdiensten – insbesondere dem Flugnavigationssdienst –, die nicht Bestandteil dieser Studie sind.

##### **Alternative Standorte**

Im Rahmen der Studie wurden nur bekannte Senderstandorte in die Suche nach alternativen Rundfunkstandorten einbezogen. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass sich einmal ermittelte oder koordinierte Frequenzen – in einem gewissen Toleranzbereich – auch auf nahegelegene andere Standorte umplanen lassen.

#### 4.7 Daten und ihre Genauigkeit

Die Genauigkeit der Ergebnisse hängt wesentlich von den zur Verfügung gestellten Daten zu Österreich und den Einzugsgebieten für die potentiellen Störungen aus Sendernetzen der Nachbarländer ab. Dies sind im Einzelnen die topographischen Daten, die Bevölkerungsdaten und die Senderdaten.

### **Topografische Daten**

Für die topografisch gestützte Feldstärkeprognose wurden Daten des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (BEV) verwendet.

Um sie an die Planungsmodule der Deutschen Telekom AG anzupassen, wurden diese sogenannten Topodaten für das Territorium von Österreich in das hier verwendete Datenformat gewandelt und in eine weltweite Topodatenbank eingefügt. Diese Datenbank verwendet für das Gebiet von Österreich ein 5-Sekunden-Raster und für das betroffene angrenzende Gebiet ein 30-Sekunden-Raster, um für alle einzubeziehenden Sender die Topografie berücksichtigen zu können.

Die vom Auftraggeber bereitgestellten Morpho-Daten beziehen sich hingegen nur auf die wichtigsten Ballungsgebiete. Daher konnten für die Berechnungen keine flächendeckenden Daten herangezogen werden.

Zur besseren grafischen Darstellung der Versorgungsgebiete wurde außerdem vom Auftraggeber eine Rasterkarte Österreichs mit den notwendigen Georeferenz-Daten bereitgestellt, die ebenfalls konvertiert wurde.

Es zeigte sich allerdings, dass – bei Hinterlegung dieser Rasterkarte auf die Senderdarstellungen - Nachteile auftreten:

Zum einen vergrößerte sich der Dateiumfang erheblich, was zu Speicher- und Verarbeitungsproblemen führte (eine für den Auftraggeber angefertigte Darstellung für das gesamte Bundesgebiet umfasst allein ca. 55 MB).

Weiterhin werden durch die Karteninformationen bei der Überdeckung Versorgungsaussagen schlechter lesbar. Daher wurde letztendlich gemeinsam festgelegt, auf eine Hinterlegung der Detailkarte zu verzichten und nur eine Hinterlegung von hauptsächlich Grenzen und Flüssen vorzunehmen.

### **Bevölkerungsdaten**

Die Bevölkerungsstatistik (Zählsprenkel) wurde im MapInfo®-Format von der Deutschen Telekom AG gekauft und ebenfalls gewandelt. Hierbei handelt es sich um die zum Zeitpunkt der Auftragserteilung verfügbaren Daten der letzten Volkszählung in Österreich von 1991 (herausgegeben 2000 von dds gmbh, PTV AG, AGIS Wien GmbH).

Die Bevölkerungsdaten wurden in eine georeferenzierte Datei gewandelt, so dass die Wohnbevölkerung entsprechend den Zählsprenkeln den Rasterdaten zugeordnet werden kann.

Die Ermittlung der Hörerschaft erfolgt ausschließlich für das Territorium Österreichs auf der Grundlage dieser gekauften Daten.

### **Senderdaten**

Grundsätzlich ist für eine Frequenzuntersuchung zwischen zwei unterschiedlichen Datensätzen zu unterscheiden – den Koordinierungs- und den Betriebsdaten. Die Datensätze beinhalten dabei alle relevanten Senderparameter, wie z. B. Antennenhöhe, Strahlungsdiagramm und Sendeleistung.

Koordinierungsdaten sind die Daten, mit denen eine Frequenz maximal in Betrieb gehen kann. Sie sind während der Frequenzplanungskonferenz Genf 84 oder nachfolgend auf der Basis des Abkommens international abgestimmt und bindend festgelegt worden.

Betriebsdaten sind die Daten, mit denen sich eine Frequenz zur Zeit der Untersuchung in Betrieb befindet. Diese können zwangsläufig nur gleich oder niedriger sein, als die Koordinierungsdaten. In der Regel entscheidet sich ein Programmanbieter für geringere Werte, wenn die Koordinierungsdaten keinen Reichweitengewinn bieten, aber höhere Kosten in der Sendertechnik verursachen würden. Dennoch ist festzuhalten, dass die Betriebsdaten grundsätzlich auch nachträglich auf die Koordinierungsdaten angehoben werden können.

Die Berechnungen erfolgen auf der Grundlage der vom Auftraggeber übergebenen Daten. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde dabei festgelegt, dass bei der Ermittlung der tatsächlichen österreichischen Versorgungsgebiete ausschließlich die Betriebsdaten zu berücksichtigen sind. Damit ist sichergestellt, dass die resultierenden Prognosen die Versorgung realistisch abbilden. Unberücksichtigt bleibt dabei jedoch, dass mit diesem Verfahren die potentiellen Beeinträchtigungen, die sich aus den Koordinierungsdaten ergeben könnten, nicht aufgezeigt werden. Das bedeutet, dass jede nachträgliche Inbetriebnahme einer noch nicht genutzten Planposition vorher hinsichtlich ihrer Auswirkungen unbedingt geprüft werden muss.

Für die Auswirkungen der Frequenzen der Nachbarländer auf die österreichischen Frequenzen (Interferenzbetrachtung) werden nur die koordinierten Daten herangezogen. Dies vor dem Hintergrund, dass kein Einfluss auf abweichende Betriebsparameter ausgeübt werden kann und die Koordinierungsdaten am besten den möglichen „worst case“ wiedergeben. Gegebenenfalls dort nicht ausgeschöpfte Reserven sind deshalb nicht erschliessbar.

Für die Prognose der Koordinierungsmöglichkeiten neuer Frequenzkapazitäten ist grundsätzlich ausschließlich mit Koordinierungsdaten aller betroffener Frequenzen zu arbeiten.

### **Anpassung der gestellten Senderdatenbank**

Die vom Auftraggeber gestellten Datenbanken wurden zur weiteren Verwendung an die vorhandenen Berechnungstools angepasst und gewandelt.

Da in den Datensätzen Sekundenangaben bei den Koordinaten fehlten, mussten Nachbesserungen vorgenommen werden, da ansonsten die Feldstärkeprognose für Berechnungen mit Topografie zu ungenau wird. Hier wurden folgende Alternativen herangezogen:

Für 583 Sender wurden – bei gleichem Sendernamen, gleicher Höhe über NN (Toleranz 1 m) und Koordinatendifferenz  $\leq 30$  Sekunden – die Sekundenangaben von anderen Datensätzen (d. h. andere Frequenz am gleichen Standort) aus der übergebenen Datei übernommen.

Zusätzlich wurden aus der TV-Senderdatenbank der Deutschen Telekom Sekundenangaben nach gleichen Kriterien für 673 Datensätze (davon 234 Betriebs-Sender) übernommen. Für 11 Sender wurden – trotz ungleichem Namen – Sekundenangaben übernommen, sonstige Kriterien zur Übernahme blieben gleich.

Es blieben noch 228 Betriebssender übrig, für die mittels dieser Vorgehensweisen keine genauen Sekundenangaben ermittelt werden konnten.

In diesen Fällen wurden die vorliegenden Standortangaben entweder so lange vorsichtig in der Umgebung verschoben, bis die Höhenangabe passte oder es wurde – insbesondere bei zu berücksichtigenden Störern – die topographische Standorthöhe nicht aus der Topodatenbank ermittelt, sondern die Schwerpunkthöhe der Sendeantenne über NN verwendet.

## 5. Ergebnisse

### 5.1 Ergebnisse der Auswertung der Senderdateien

#### 5.1.1 Datensätze für Österreich

Die Datei mit den Senderdaten beinhaltet für Österreich 3.163 Datensätze.

Davon wurden – gemäß den Kennzeichnungen für OS-Status und Mode – folgende Kategorien gebildet:

Kategorie	Anzahl	Bemerkung
Planeintrag	1.374	
Planeintrag in Modifikation	103	weiterer koordinierter Datensatz zuzuordnen
Planeintrag gelöscht	489	nicht relevant
Planeintrag unverträglich	50	Kennzeichnung vom Auftraggeber
Addition	14	bisher kein Planeintrag vorhanden
Modifikation	110	weiterer koordinierter Datensatz zuzuordnen
Betriebsdatensatz	881	Kennzeichnung vom Auftraggeber
Betriebsdatensatz vorläufig	131	
Eventradio	11	nicht berücksichtigt
<b>Gesamt</b>	<b>3.163</b>	

#### Planeinträge mit Betriebsdatensatz

Für 1.034 koordinierte oder in Koordinierung befindliche Frequenzen wurden Betriebsdatensätze zugeordnet. Als Kriterium wurde entweder gleicher Sendername mit Frequenz oder ein Toleranzbereich von 240 Sekunden bei der geographischen Länge sowie der geographischen Breite gewählt.

Dabei ergaben sich Dopplungen aufgrund der Berücksichtigung in Umkoordinierung befindlicher und neu geplanter Frequenzen (55/75). D. h. es befinden sich offenbar weitere 20 Planeinträge in Umplanung.

Es wurden 7 als völlige Neuplanung gekennzeichnete Datensätze mit Betriebsdatensätzen ermittelt. Eine Position davon kann mit einem Planeintrag in Verbindung gebracht werden, so dass diese auch als Modifikation betrachtet werden könnten. Das betrifft BREGENZ 3 / 92,9 MHz.

Einigen dieser koordinierten oder in Koordinierung befindlicher Frequenzen können mehrere Betriebsdatensätze zugeordnet werden.

Bisher lässt sich die genaue Zahl der Koordinierungsdatensätze mit zugehörigem Betriebsdatensatz aus vorgenannten Gründen nicht genau ermitteln.

Aufgrund der Differenzen bei den Modifikationen ergibt sich eine Zahl, die zwischen 950 und 970 liegt.

**Nutzung von Planeinträgen:**

<b>Kategorie</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Bemerkung</b>
Planeintrag	823	Betriebsdatensatz zuzuordnen
Planeintrag	63	Vorläufiger Betriebsdatensatz zuzuordnen
Addition	6	Betriebsdatensatz zuzuordnen
Addition	1	Vorläufiger Betriebsdatensatz zuzuordnen
Modifikation	38	Betriebsdatensatz zuzuordnen
Modifikation	37	Vorläufiger Betriebsdatensatz zuzuordnen
Planeintrag in Modifikation	37	Betriebsdatensatz zuzuordnen
Planeintrag in Modifikation	18	Vorläufiger Betriebsdatensatz zuzuordnen
Planeintrag unverträglich	2	Betriebsdatensatz zuzuordnen
Eventradio	4	Betriebsdatensatz zuzuordnen
Eventradio	5(4)	Vorläufiger Betriebsdatensatz zuzuordnen
<b>Gesamt</b>	<b>1.034</b> <b>(1.033)</b>	

Es wurden 626 koordinierte oder in Koordinierung befindliche Frequenzen ermittelt, denen kein Betriebsdatensatz unmittelbar zuzuordnen ist. Als Kriterium wurde entweder der gleiche Sendername mit Frequenz oder ein Toleranzbereich von 240 Sekunden bei der geographischen Länge sowie der geographischen Breite gewählt.

Dabei gibt es ebenfalls Dopplungen, da sowohl in Umkoordinierung befindliche als auch neu geplante Frequenzen (d. h. Modifikationen) mit berücksichtigt wurden (48/35). Auffällig dabei ist die Differenz von 13, d. h. es befinden sich offenbar weitere 13 Planeinträge in Umplanung. Aufgrund der Differenz bei den Modifikationen ergibt sich eine Zahl zwischen 477 und 490.

Diese Planeinträge fallen in folgende Kategorien:

<b>Kategorie</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Bemerkung</b>
Planeintrag	488	kein Betriebsdatensatz zuzuordnen
Addition	7	kein Betriebsdatensatz zuzuordnen
Modifikation	35	kein Betriebsdatensatz zuzuordnen
Planeintrag in Modifikation	48	kein Betriebsdatensatz zuzuordnen
Planeintrag unverträglich	48	kein Betriebsdatensatz zuzuordnen
<b>Gesamt</b>	<b>626</b>	

Es wurden 489 Datensätze mit übergeben, die als gelöschter Planeintrag zu betrachten sind. Zu diesen konnten 33 Betriebsdatensätze zugeordnet werden, jedoch sind auch hier Dopplungen nicht ausgeschlossen (abgeschlossene Modifikation).

<b>Kategorie</b>	<b>Anzahl</b>	<b>Bemerkung</b>
Planeintrag, gelöscht	29	Betriebsdatensatz zuzuordnen
Planeintrag, gelöscht	456	kein Betriebsdatensatz zuzuordnen
Planeintrag, gelöscht	4	Zuordnung Betriebsdatensatz unsicher
<b>Gesamt</b>	<b>489</b>	

Die Gesamtzahl der koordinierten bzw. in Koordinierung befindlichen Frequenzen liegt zwischen 1.512 und 1.545.

Darin enthalten sind 50 Planeinträge, die vom Auftraggeber als unverträglich mit dem Plan Genf 1984 gekennzeichnet wurden. Diesen kann in 2 Fällen ein Betriebsdatensatz zugeordnet werden.

### Daten / Klassifizierung der Sendeleistungen

Eine Übersicht über die Anzahl der Sender in verschiedenen Leistungsklassen ergeben nachstehende Tabellen.

Dabei wird sofort erkennbar, dass es nur wenige Sender größerer Leistung gibt. Die Mehrzahl hat eine geringere Leistung.

Leistungsklassen kW	Planeinträge in dBW	koordiniert	neu in Koordinierung
≥ 100	≥ 50	36	
≥ 10 bis < 100	≥ 40 bis < 50	42	
≥ 1 bis < 10	≥ 30 bis < 40	91	
≥ 0,1 bis < 1	≥ 20 bis < 30	359	11
≥ 0,01 bis < 0,1	≥ 10 bis < 20	907	3
< 0,01	< 10	42	
<b>Summe</b>		<b>1.477</b>	<b>14</b>
<b>Gesamt</b>		<b>1.491</b>	

(Koordiniert mit in Umplanung befindlichen, jedoch ohne die zuzuordnenden Neuplanungen)

Leistungsklassen kW	Betrieb in dBW	in Betrieb
≥ 100	≥ 50	25
≥ 10 bis < 100	≥ 40 bis < 50	22
≥ 1 bis < 10	≥ 30 bis < 40	76
≥ 0,1 bis < 1	≥ 20 bis < 30	233
≥ 0,01 bis < 0,1	≥ 10 bis < 20	464
< 0,01	< 10	192
<b>Gesamt</b>		<b>1.012</b>

(einige Sender sind mit geringerer Leistung in Betrieb, als koordiniert wurde)

Diese Tabellen zeigen, dass für die Flächenversorgung – neben wenigen Großsendern – viele kleine Sender erforderlich sind.

Weiterhin ist es offenbar nicht bei jedem Sender notwendig, die koordinierte Strahlungsleistung auch vollständig auszuschöpfen, um eine optimale Versorgung zu erreichen. Dies ist sicherlich zum größten Teil in der topographischen Struktur des Gebietes begründet.

### 5.1.2 Datensätze für die Nachbarländer

Die Datei mit diesen Senderdaten beinhaltet für die Nachbarländer 6.927 Datensätze. Davon wurden gemäß den Kennzeichnungen für OS-Status und Mode folgende Kategorien gebildet:

Kategorie	Anzahl	Bemerkung
Planeintrag	6.323	
Planeintrag in Modifikation	136	weiterer neugeplanter Datensatz zuzuordnen
Planeintrag gelöscht	156	nicht relevant
Planeintrag unverträglich	1	Kennzeichnung vom Auftraggeber
Addition	4	bisher kein Planeintrag vorhanden
Modifikation	271	weiterer koordinierter Datensatz zuzuordnen
Sonstige	36	
<b>Gesamt</b>	<b>6.927</b>	

Von diesen Datensätzen wurden entsprechend den Kategorien 6.734 bei den Berechnungen einbezogen.

Es liegen keine Betriebsdatensätze für die Nachbarländer vor.

### 5.2 Ergebnisse der Ist-Situationsermittlung nach Bundesländern

#### Einführende Erläuterung:

Für alle Ergebnisse liegen grafische Darstellungen der rechentechnisch ermittelten, theoretischen Versorgungsreichweiten vor. Dies sind insgesamt ca. 250 Darstellungen der öffentlich-rechtlichen sowie privaten Senderketten oder Lizenzgebiete – nach Bundesländern geordnet und gebunden. Diesen jeweiligen grafischen Darstellungen sind Übersichten mit Angaben zur Hörschaft zugeordnet, wobei sich diese nur auf die Hörer beziehen, die in den – je nach Versorgungsklassen – gekennzeichneten Flächen der jeweiligen Darstellung zu ermitteln sind (Gesamtzahl der jeweils erfassten Hörschaft).

Daher wird nachfolgend auf eine detaillierte Beschreibung der Versorgungsreichweiten verzichtet und es werden nur die wesentlichen Untersuchungsergebnisse und ermittelten Auffälligkeiten zusammenfassend festgehalten.

Dabei wird immer mit den Ausführungen zu den Programmen des ORF begonnen und anschließend auf die Senderketten und Einzelfrequenzen der privaten Programmanbieter eingegangen.

## 5.2.1 Burgenland

### **Programm Ö1**

Das Programm Ö1 versorgt mit drei Sendern nahezu vollständig das Bundesland.

Es konnten Regionen im Nordosten und in Ungarn ermittelt werden, in denen eine Doppelversorgung durch Mattersburg / 89,0 MHz und Rechnitz / 90,6 MHz vorliegt. Diese Gebiete sind allerdings nicht zusammenhängend. Dementsprechend erscheint das Herauslösen von Kapazitäten für andere Frequenzvorhaben nicht möglich.

### **Programm Ö2**

Mit 5 Sendern – von denen einer sich in Wien befindet – wird das Bundesland vollständig sowie erhebliche Teile der angrenzenden Länder Wien, Niederösterreich, Steiermark und Ungarn versorgt.

In den ermittelten Überlappungsgebieten gibt es erhebliche Doppel-, vereinzelt auch Dreifachversorgungen. Allerdings befinden sich nur im Osten des Bundeslandes, um den Neusiedler See, größere zusammenhängende Flächen. Die hier einstrahlenden Sender liegen im Westen des Bundeslandes. Wird daher die Leistung an den bestehenden Sendern zur Gewinnung freier Kapazitäten reduziert, führt dies lediglich zum Versorgungsverlust in einfach versorgten Gebieten.

Der Sender Wien / 94,7 MHz ist zur Versorgung des Burgenlandes nicht erforderlich. Der Sender B. Gleichenberg / 94,9 MHz nur in geringem Maße an der Südspitze.

### **Programm Ö3**

Die Versorgung durch das Programm Ö3 entspricht im wesentlichen der Versorgung durch Ö1.

### **Programm FM 4**

Mit einem Sender (Rechnitz / 97,4 MHz) wird hauptsächlich der mittlere Landesteil versorgt. Im Nordwesten sind erhebliche Teile unversorgt.

### **Programm Regionalradio Burgenland**

Das Regionalradio Burgenland kann mit 2 Sendern das Bundesland weitgehend versorgen. Es gibt nur kleine Überlappungsgebiete im Norden, die unseres Erachtens aber nicht anderweitig genutzt werden können.

### **Programm Lokalradio nördliches und mittleres Burgenland (Bezirk Oberwart und Teile des Bezirks Güssing)**

Das Lokalradio kann mit seinen 2 Sendern die lizenzierten Versorgungsgebiete des Bundeslandes größtenteils versorgen. Überlappungen treten nur vereinzelt auf.

## 5.2.2 Kärnten

### **Programm Ö1**

Für die Versorgung dieses Bundeslandes stehen 41 Sender in Kärnten zur Verfügung. Bedingt durch die – zum Teil sehr schwierige – Topografie ergibt sich eine Versorgung in dichter besiedelten Gebieten entlang den größeren Flusstäler bzw. Talebenen. Geringer besiedelte Täler und Hochlagen im Norden und Westen von Kärnten, auch Teile der Karawanken, sind nur teilweise versorgt.

Die Hauptversorgung stützt sich auf die Sender Klagenfurt 1, Spittal Drau 1 und Wolfsberg 1.

Durch die exponierte Lage des sehr leistungsstarken Senders Klagenfurt 1 reicht die Versorgung bis weit in die Steiermark und Teile des nördlichen Sloweniens. Da diese Gebiete jedoch zum größten Teil mit starken Störern belastet sind, besteht nur bedingte Versorgung, d.h. mit verminderter Qualität.

Gebiete mit höherer Mehrfachversorgung existieren hauptsächlich für die Bereiche Klagenfurt, Villach und Spittal an der Drau. Das Herauslösen eines für die Mehrfachversorgung verantwortlichen Senders ist aber nicht möglich, da ein zu hoher technischer und wirtschaftlicher Aufwand für Ersatzsender der relevanten leistungsstärkeren Sender notwendig wäre. Zudem würde insbesondere der mobile Empfang durch die neu entstehende Empfangssituation – hauptsächlich bedingt durch Reflexionen – darunter leiden.

Die Sender Viktring und Villach dienen der komplementären Versorgung von Klagenfurt und Villach. Ein Abschalten bzw. anderweitige Nutzung wäre für die städtische, dichte Bebauung wenig sinnvoll; eine Kompensation durch weitere kleinere Sender zu unwirtschaftlich.

### **Programm Ö2**

Die Versorgung mit 42 Sendern entspricht im wesentlichen der von Ö1.

Das Fehlen des Senders Turrach schwächt allerdings die Versorgung geringfügig in diesem Bereich bei Winkl-Reichenau.

Allgemein betrachtet, ist durch die geringere Interferenzsituation bei einigen Sendern die Gesamtversorgung günstiger. Hinzu kommt, dass – durch die Sender Lienz in Osttirol und Neumarkt in der Steiermark – die Versorgung im westlichen Oberdrautal und nordöstlich von Friesach verbessert wird.

Trotz der leicht günstigeren Versorgung ist ein Herauslösen eines Senders für eine anderweitige Nutzung unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten aber nicht zu empfehlen.

### **Programm Ö3**

Die Versorgung mit 41 Sendern entspricht im wesentlichen der von Ö1, wobei auch hier durch die geringere Interferenzsituation bei einigen Sender die Versorgung günstiger ausfällt.

Ebenso ist hier, trotz der leicht günstigeren Versorgung, ein Herauslösen eines Senders für eine anderweitige Nutzung unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht angezeigt.

#### **Programm FM 4**

Die Versorgung erfolgt durch die Sender Klagenfurt 1, Spittal Drau 1 und Wolfsberg 1. Dementsprechend beschränkt sich die Versorgung im wesentlichen auf die dicht besiedelten Täler entlang der Hauptflüsse Drau und Gail sowie Teile der Möll und der Gurk mit den Ballungsräumen Klagenfurt, Villach und Spittal an der Drau. Durch die exponierte Lage des leistungsstarken Senders Klagenfurt werden außerdem Teile von Italien bei Tarvisio und dem nördlichen Slowenien versorgt. Ein Herauslösen von Ressourcen ist nicht möglich.

#### **Programm Regionalradio Kärnten**

Die Versorgung mit den Sendern Klagenfurt 1, Spittal an der Drau 1 und Wolfsberg 1 entspricht im wesentlichen der Versorgung des Programms FM 4. Durch die geringere Interferenzsituation in den einzelnen Versorgungsgebieten ist die Gesamtversorgung günstiger. Ein Herauslösen von Ressourcen – bedingt durch Mehrfachversorgung – ist jedoch nicht möglich.

#### **Programm Lokalradio im Siedlungsgebiet der slowenischen Volksgruppe in Kärnten**

Die Versorgung erfolgt durch die Sender Klagenfurt 1, Wolfsberg 1 und Eisenkappel 2. Durch die stark exponierte Lage des Senders Klagenfurt 1 werden die Ballungsräume Klagenfurt und Villach gut abgedeckt. Darüber hinaus ist das Gebiet vom Unterdrautal sowie dem Ober- und Untergailtal entlang der Drau bis zur Landesgrenze zur Steiermark weitestgehend versorgt. Teilgebiete im nördlichen Slowenien sind versorgt bis bedingt versorgt. Mit Ausnahmen im Alpenbereich und in Teilen der Karawanken ist das südliche Kärnten ausreichend versorgt.

#### **Programm Lokalradio Villach Stadt und südlicher Teil des Bezirkes Villach Land**

Die Versorgung mit dem Programm des Lokalradios erfolgt durch den Sender Villach 2. Die Versorgung der Stadt Villach ist – durch die bestehende Störsituation aus dem nahen Slowenien – stark eingeschränkt, was durch die entsprechende Bebauung und die relativ große Entfernung des nicht gerade leistungsstarken Senders verstärkt wird. Das eigentliche Zielgebiet in der Stadt Villach ist daher zum größten Teil nur bedingt versorgt.

#### **Programm Lokalradio Raum Spittal/Drau, Bad Kleinkirchheim und Radenthein**

Die Versorgung mit diesem Lokalradio erfolgt derzeit nur durch den Sender Spittal Drau 3. Der Versorgungsbereich beschränkt sich somit ausschließlich auf den Ort Spittal an der Drau und - entlang der Drau - im nordwestlichen Unterdrautal. Die Orte Radenthein und Bad Kleinkirchheim sind – aufgrund nicht in Betrieb genommener Sender – bislang unversorgt.

**Programm Lokalradio im Raum Wörthersee und Stadt Villach**

Die Versorgung erfolgt durch die Sender Klagenfurt 3 und Viktring.

Damit ist das Programm in der Stadt Klagenfurt, entlang dem Wörthersee, in Velden bis einschließlich der Stadt Villach zu empfangen.

Durch den Sender Viktring werden Teile im Südwesten von Klagenfurt ergänzend sowie die Stadt Klagenfurt sicherer versorgt.

**Programm Lokalradio Spittal an der Drau**

Durch den Sender Spittal Drau 2 ist das Unterdrautal mit der Stadt Spittal an der Drau und dem Ort Seeboden sowie der Millstätter See weitestgehend versorgt.

### 5.2.3 Niederösterreich

#### **Programm Ö1**

Das Programm Ö1 wird in diesem Bundesland von 26 Sendern abgestrahlt. Damit ist eine gute, flächige Versorgung möglich.

Versorgungslücken konnten im Nordosten und Südwesten von Wien sowie in einigen Alpentälern der Bezirke Lilienfeld, Wiener Neustadt (Land) und Neunkirchen ermittelt werden.

Zwischen den leistungsstärkeren Sendern gibt es Überlappungsgebiete mit Doppel- und vereinzelt Dreifachversorgung. Diese Gebiete sind aber uneinheitlich und bieten keine herauslösbaren Übertragungskapazitäten.

#### **Programm Ö2**

Mit 27 Sendern ist das Bundesland sehr gut zu versorgen. Zusätzlich ist Wien – mit 2 Sendern – komplett versorgt. Der leistungsstarke Sender Wien 97,9 MHz / 100 kW füllt die – bei Ö1 und Ö3 vorhandenen – Lücken nordöstlich und südwestlich von Wien auf.

Überstrahlungen in das Burgenland im mittleren und nördlichen Bereich sind gegeben, der Sender Linz / 90,1 MHz versorgt darüber hinaus den östlichen Teil von Oberösterreich mit dem Programm Ö2-Niederösterreich.

Einzelne Versorgungslücken bestehen in den Bezirken Mistelbach im Nordosten sowie – analog zum Programm Ö1 – in einigen Alpentälern der Bezirke Lilienfeld, Wiener Neustadt (Land) und Neunkirchen.

Ungefähr ein Drittel von Niederösterreich ist doppelt und viele Gebiete sind dreifach versorgt. Dazu tragen in großem Maße die Sender Wien 1 / 97,9 MHz (100 kW), St. Poelten / 91,5 MHz (100 kW) und Semmering / 95,8 MHz (9 kW) bei.

Eine dieser Frequenzen kann in der Leistung reduziert werden. Dann könnte diese in entsprechender Entfernung wieder für einen anderen Programmanbieter eingesetzt werden.

#### **Programm Ö3**

Die Versorgung entspricht im wesentlichen der von Ö1.

Nordöstlich und südwestlich von Wien sind einige Gebiete – aufgrund interferierender Sender – nur bedingt versorgt.

#### **Programm FM 4**

Mit 3 Sendern kann das Programm FM 4 den überwiegenden Teil von Niederösterreich versorgen. Nördlich von Wien sowie in einigen Alpentälern der Bezirke Lilienfeld, Wiener Neustadt (Land) und Waidhofen an der Ybbs gibt es viele unversorgte kleine Gebiete. Doppelversorgung gibt es in den Überlappungsgebieten zwischen den Sendern – weitere Kapazitäten für andere Programmanbieter können daraus aber nicht gewonnen werden.

### **Programm Regionalradio Niederösterreich**

Mit 5 Sendern wird eine gute Versorgung erreicht, die auch Wien (mit 1 Sender) sowie den nördlichen und mittleren Teil des Burgenlandes einschließt.

Es gibt zwar große Gebiete mit Doppel- und teilweise Dreifachversorgung, jedoch würden bei einer Leistungsreduzierung der Sender Wien 1 (105,8 MHz/100 kW) und St. Pölten (105,3 MHz/100 kW) die Grenzen des Bundeslandes im nördlichen und östlichen Teil nicht mehr zuverlässig versorgt werden. Weitere Kapazitäten können deshalb nicht gewonnen werden.

### **Programm Lokalradio Bezirk St. Pölten Stadt und Land**

Der Sender versorgt die Stadt vollständig, das Land aber nur teilweise. Besonders im östlichen und südlichen Teil sind größere unversorgte Gebiete.

### **Programm Lokalradio Waidhofen/Ybbs**

Der Sender versorgt – bis auf den nordöstlichen Teil – den Bezirk Waidhofen sowie große Teile des Bezirks Amstetten.

### **Programm Lokalradio Waldviertel**

Die Bezirke Gmünd und Waidhofen an der Thaya sind überwiegend, die Bezirke Zwettl, Krems und Horn teilweise versorgt.

Doppelversorgung ist geringfügig vorhanden aber für weitere Kapazitäten nicht nutzbar.

### **Programm Lokalradio Baden**

Der Sender versorgt ungefähr ein Viertel der Fläche des Bezirks Baden. Ein weiteres Viertel ist durch interferierende Sender nur bedingt versorgt.

### **Programm Lokalradio Melk und Mostviertel**

Mit 2 Sendern ist der Bezirk Melk zum größten Teil, der Bezirk Scheibbs zu einem Drittel versorgt. Nennenswerte Mehrfachversorgung ist nur unwesentlich vorhanden und nicht anderweitig nutzbar.

### **Programm Lokalradio Wiener Neustadt und Neunkirchen**

Der Sender Wiener Neustadt versorgt den westlichen Teil des Bezirks Eisenstadt (Land) und einen geringen Teil des Bezirks Wiener Neustadt (Land).

Durch interferierende Sender ist ein großer Teil des möglichen Versorgungsgebiets nur bedingt versorgt.

## 5.2.4 Oberösterreich

### **Programm Ö1**

Oberösterreich wird mit insgesamt 19 Sendern, die innerhalb des Bundeslandes liegen, versorgt. Einen weiteren, wesentlichen Beitrag zur Versorgung leisten außerdem der Sender Salzburg, sowie in Randbereichen die Sender St. Pölten, Weitra und Altenmarkt Enns. Insgesamt ergibt sich eine nahezu vollständige Versorgung.

Außerhalb von Österreich werden größere Gebiete in Bayern und Tschechien versorgt. Unversorgt bleiben lediglich kleine verstreute Gebiete im gebirgigen Süden der Bezirke Gmunden, Kirchdorf a. d. Krems und Steyr Land, sowie im Nordosten des Bezirks Freistadt.

Mehrfachversorgungen sind im Bereich von Linz und im nordwestlichen Teil des Bezirks Steyr Land ersichtlich.

Im Fall von Steyr entsteht die Mehrfachversorgung durch die Überlappungen von Versorgungsrandern von Grundnetzsendern (Linz 1, St. Pölten) und der auslaufenden Versorgung von Füllsendern (Steyr, Kirchdorf Krems, Losenstein, Grünburg).

Die Auflösung dieser Mehrfachversorgungen zur Schaffung neuer Kapazitäten ist – ohne Beeinträchtigung der eigentlichen Versorgungsziele der beitragenden Sender – nicht möglich.

Im Fall von Linz ist zu bemerken, dass entsprechend der theoretischen Prognose der Sender Linz 2 keinen eigenständigen Versorgungsbeitrag liefert. Es können jedoch technische Gründe vorliegen, die den Sender Linz 2 erforderlich machen. Hier wäre durch weitere ausgedehnte Messungen zu prüfen, ob dieser Sender nicht doch für andere Programme freigesetzt werden kann.

Eine ähnliche Situation zeigt sich für den Sender Steyr. Hier sollte bedacht werden, dass sich nach einem denkbaren Herauslösen des Senders Steyr die gewohnt gute Versorgung mit hohen Feldstärken im Bereich der Stadt Steyr entfällt.

### **Programm Ö2**

Die Versorgung ist – aufgrund der Regionalisierung des Programms – etwas schlechter als die des Programms Ö1, da trotz zusätzlicher vier Füllsender noch einige Versorgungslücken in den Bezirken Ried, Braunau und Vöcklabruck verbleiben. Dies ist im wesentlichen durch die – im Vergleich zu Ö1 – geringere Strahlungsleistung des Senders Salzburg begründet, so dass Interferenzen anderer Sender die Reichweite verringern. Die Mehrfachversorgungen sind aufgrund der Regionalisierung von Ö2 weniger ausgeprägt.

Bezüglich der Sender Linz 2 und Steyr ergibt sich eine ähnliche Situation wie bei dem Programm Ö1.

### **Programm Ö3**

Die Versorgung entspricht im wesentlichen der von Ö1. Auch hier ergibt sich bezüglich der Sender Linz 2 und Steyr eine ähnliche Situation wie bei dem Programm Ö1.

#### **Programm FM 4**

Für die Versorgung werden vier Sender innerhalb von Oberösterreich eingesetzt. Mittels der Beiträge von Sendern aus anderen Bundesländern wird letztendlich trotzdem eine etwas schlechtere Versorgung als die für das Programm Ö1 erreicht. Es ist dabei aber zu berücksichtigen, dass – aufgrund des Fehlens einer großen Anzahl von Füllsendern – besonders die Versorgungswahrscheinlichkeit in den schwerer versorgbaren, gebirgigen Gebieten wesentlich geringer ist.

Verwertbare Mehrfachversorgungen sind nicht zu erkennen.

#### **Programm Regionalradio Oberösterreich**

Für die Versorgung werden acht Sender eingesetzt, die das Bundesland Oberösterreich nur teilweise versorgen können. Im wesentlichen liegen folgende Versorgungsmängel vor: Aufgrund von Interferenzen durch andere Sender ist der Bezirk Braunau nicht versorgt. Teile der Bezirke Gmunden, Kirchdorf und Steyr Land sind darüber hinaus – aufgrund zu geringer Feldstärke – nicht versorgt.

Aus den aufgezeigten Mehrfachversorgungen können keine neuen Kapazitäten gewonnen werden.

#### **Programm Lokalradio Linz 1 (Lichtenberg)**

Der Sender Linz 1 versorgt die Städte Linz und Wels, sowie wesentliche Teile der Bezirke Linz Land, Wels Land, Urfahr, Eferding, Perg und Freistadt.

#### **Programm Lokalradio Linz 3 (Pöstlingberg)**

Der Sender Linz 3 versorgt – aufgrund von Interferenzen anderer Sender – nur Teile der Stadt Linz und Teile des Bezirks Linz Land.

## 5.2.5 Salzburg

### **Programm Ö1**

Der nördliche Teil des Bundeslandes Salzburg wird durch den Sender Salzburg / 90,9 MHz gut versorgt. Zusätzlich kann über diese Frequenz etwa die halbe Fläche des Bundeslandes Oberösterreich versorgt werden.

Darüber hinaus reicht die Versorgung des Senders bis weit nach Süddeutschland hinein: Die Grenze der Versorgung liegt in einer Linie von München-Oberhaching über Landshut, Landau, Deggendorf im Bayerischen Wald bis Passau.

Der Sender Hallwang / 90,5 MHz kann – nach der theoretischen Prognose – keine zusätzliche bzw. andere Versorgung zum Sender Salzburg bieten. Es ist aber nicht auszuschließen, dass in der Realität festzustellen ist, dass Versorgungsgebiete der Frequenz Salzburg / 90,9 MHz durch Reflexionen an den Berghängen gestört werden, deren Versorgung dann der Sender Hallwang / 90,5 MHz übernimmt. Eine eindeutige Aussage hierzu kann nur mit Hilfe von umfangreichen Messungen im Raum Salzburg gemacht werden.

Der Sender Hallein / 97,7 MHz bringt nach unserer Prognose fast keine zusätzliche Versorgung zu Salzburg / 90,9 MHz. Hier gilt in bezug auf störende Reflexionen allerdings das gleiche wie für die Frequenz Hallwang.

Der südliche Teil von Salzburg mit seinen weit verzweigten Tälern wird durch die restlichen 29 Sender gut versorgt. Hierbei sind keine herauslösbaren Überkapazitäten zu erkennen.

### **Programm Ö2**

Die Versorgung entspricht im wesentlichen der von Ö1.

Der Sender Salzburg / 94,8 MHz versorgt über Salzburg hinaus die nördliche Hälfte von Oberösterreich. Die Reichweite nach Süddeutschland ist durch störende Sender in Deutschland nicht ganz so gut wie beim Programm Ö1.

Der Sender Hallwang / 93,4 MHz bringt – nach der theoretischen Prognose – keine zusätzliche Versorgung zum Sender Salzburg. Es ist aber nicht auszuschließen, dass bei der Frequenz Salzburg / 94,8 MHz durch Reflexionen an den Berghängen gestörte Gebiete vom Sender Hallwang / 93,4 MHz besser versorgt werden.

Auch der Sender Hallein / 95,6 MHz bringt – nach der theoretischen Prognose – fast keine zusätzliche Versorgung zu Salzburg / 94,8 MHz. Hier gilt aber, in bezug auf störende Reflexionen, das gleiche wie für die Frequenz Hallwang.

Der südliche Teil von Salzburg mit seinen weit verzweigten Tälern wird durch die restlichen 33 Sender gut versorgt. Hierbei sind keine herauslösbaren Überkapazitäten zu erkennen.

### **Programm Ö3**

Die Versorgung entspricht auch für das Programm Ö3 im wesentlichen der von Ö1. Der Sender Salzburg / 99,0 MHz versorgt über Salzburg hinaus die nördliche Hälfte von Oberösterreich, die Reichweite nach Süddeutschland ist so gut wie bei Ö1.

Der Sender Hallwang / 103,2 MHz bringt nach unserer Prognose keine zusätzliche Versorgung zum Sender Salzburg. Es ist, wie bereits bei den anderen Frequenzen erwähnt, aber nicht auszuschließen, dass auch bei der Frequenz Salzburg / 99,0 MHz durch Reflexionen an den Berghängen gestörte Gebiete vom Sender Hallwang / 103,2 MHz besser versorgt werden.

Der Sender Hallein / 95,6 MHz bringt nach unserer Prognose auch fast keine zusätzliche Versorgung zu Salzburg / 99,0 MHz. Hier gilt aber bezüglich störender Reflexionen das gleiche wie für den Sender Hallwang.

Der südliche Teil von Salzburg wird durch die restlichen 30 Sender gut versorgt. Hierbei sind keine herauslösbaren Überkapazitäten zu erkennen.

### **Programm FM 4**

Der Sender Salzburg / 104,6 MHz versorgt den gesamten Salzburger Norden einschließlich Hallwang und Hallein. Ebenso wird die Nordhälfte von Oberösterreich versorgt. Die Reichweite nach Süddeutschland ist annähernd so gut wie bei Ö1.

Der Süden des Bundeslandes Salzburg wird nur teilweise versorgt. Hier bestehen Versorgungslücken in den Bereichen Krimml, Neukirchen, Saalbach, Saalfelden, Badgastein, Hüttschlag, Abtenau und Wagrain.

### **Programm Regionalradio**

Der nördliche Teil von Salzburg wird durch den Sender Salzburg / 101,8 MHz versorgt. Der Sender versorgt außerdem etwa ein Drittel der Fläche von Oberösterreich und in Süddeutschland das Gebiet um Traunstein und Bad Reichenhall.

Der Süden Salzburgs wird durch die restlichen 15 Sender weitgehend versorgt.

### **Programm Lokalradio Innergebirg**

Die Ortschaften Saalfelden, Zell am See und Schwarzach sowie die Bundesstrassen zwischen den Orten bis Mittersill und Bischofshofen sind gut versorgt.

### **Programm Lokalradio Salzburg, 106,2 MHz**

Der Sender Salzburg / 106,2 MHz versorgt den Grossraum Salzburg, einen kleinen Teil von Oberösterreich sowie den Raum Traunstein und Bad Reichenhall in Süddeutschland.

### **Programm Lokalradio Salzburg, 94,0 MHz**

Der Sender Salzburg / 94,0 MHz versorgt die Stadt Salzburg. Darüber hinaus wird der Raum Traunstein und Bad Reichenhall in Süddeutschland mit versorgt.

## 5.2.6 Steiermark

### **Programm Ö1**

Das Programm Ö1 verfügt über 52 Sender in der Steiermark.

Bedingt durch die zum Teil sehr schwierige Topografie ergibt sich daraus eine Versorgung in dichter besiedelten Gebieten und entlang den größeren Flusstälern bzw. Talebenen. Geringer besiedelte Täler und Hochlagen im Norden und Westen der Steiermark sowie Teile im Bereich Joglland sind nur zum Teil versorgt.

Die hauptsächliche Versorgung stützt sich auf die Sender Graz 1, Bruck Mur 1 und Schladming 1. Durch die exponierte Lage des leistungsstarken Senders Graz 1 reicht die Versorgung bis weit in das nördliche Slowenien und in das nordwestliche Ungarn. Das südliche Burgenland ist ebenfalls gut versorgt.

Gebiete mit höherer Mehrfachversorgung existieren hauptsächlich für die Gebiete Aichfeld und bei Liezen. Ein Herauslösen und Umplanen von Sendern in diesen Gebieten wäre zu unwirtschaftlich, zumal in diesen Gebieten auch derzeit kein bekannter Bedarf an neuen Frequenzen existiert.

### **Programm Ö2**

Die Versorgung mit 59 Sendern entspricht im wesentlichen der von Ö1.

Durch die zusätzlichen Sender Rechnitz und Pinkafeld im Burgenland kann allerdings auch das Gebiet im Bereich Joglland ausreichend versorgt werden. Darüber hinaus ergänzen die Sender Turrach (Kärnten) und Mitterbach Erl (Niederösterreich) die Gesamtversorgung in diesen Gebieten entsprechend.

Grundsätzlich betrachtet, ist – aufgrund der größeren Interferenzsituation durch einige Sender im naheliegenden Ausland – die Versorgung im angrenzenden Slowenien und Ungarn ungünstiger. Ein Herauslösen eines Senders für eine anderweitige Nutzung ist auch hier unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht angezeigt.

### **Programm Ö3**

Die Versorgung mit 52 Sendern entspricht im wesentlichen der des Programms Ö1.

Auch hier ist ein Herauslösen eines Senders für eine anderweitige Nutzung unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht zu empfehlen.

### **Programm FM 4**

Die Versorgung erfolgt vor allem durch die Sender Graz 1, Bruck Mur 1 und Schladming sowie zwei weitere Sender.

Dementsprechend beschränkt sich die Versorgung auf Graz mit dem ganzen Südostteil der Steiermark, das südliche Burgenland sowie die angrenzenden Länder Slowenien und Ungarn. Die dicht besiedelten Täler entlang der Flüsse Mur, Mürz und Enns zwischen Schladming und Liezen sind ebenfalls ausreichend versorgt.

Ein Herauslösen von Ressourcen ist jedoch nicht möglich.

### **Programm Regionalradio Steiermark**

Die Versorgung mit den Sendern Graz 1, Bruck Mur 1 und Schladming 4 entspricht im wesentlichen der Versorgung von FM 4.

9 weitere Sender – vor allem die Sender Knittelfeld 2 und Rechnitz im Burgenland – ergänzen die Versorgung, so dass sie gebietsweise entsprechend besser ist. Hinzu kommt, dass durch eine geringere Interferenzsituation vom angrenzenden Slowenien die Gesamtversorgung günstiger ausfällt.

Ein Herauslösen von Ressourcen – aufgrund von Mehrfachversorgung – ist jedoch nicht möglich.

### **Programm Lokalradio Graz**

Durch die exponierte Lage des Senders Graz 4 wird der Ballungsraum Graz und der südliche Teil des Bezirkes Graz-Umgebung gut versorgt. Außerdem sind Teile der angrenzenden Bezirke Deutschlandsberg, Leibnitz, Feldbach und Weiz im wesentlichen Teil ausreichend versorgt.

### **Programm Lokalradio Raum Liezen**

Die Versorgung mit dem Lokalradio erfolgt derzeit nur durch den Sender Selzthal. Versorgt ist das Ennstal zwischen Liezen und Steinach.

### **Programm Lokalradio Bruck/M/Mur/Mürztal**

Die Versorgung dieses Lokalradios erfolgt durch den Sender Bruck Mur 1.

Das Versorgungsgebiet erstreckt sich entlang der Mur und Mürz, wobei die Orte Judenburg, Zeltweg, Teile von Knittelfeld, Leoben, Bruck, Kapfenberg bis Mürzzuschlag ausreichend versorgt sind.

### **Programm Lokalradio Aichfeld – Oberes Murtal**

Die Versorgung erfolgt derzeit durch den Sender Knittelfeld 2, wobei Knittelfeld und Zeltweg – also das Aichfeld – ausreichend versorgt sind.

### **Programm Lokalradio Bezirk Leoben und östlicher Teil des Bezirkes Liezen**

Die Versorgung wird derzeit durch die Sender Traboch, Leoben 2 und Eisenerz 1 realisiert. Das Gebiet mit den Orten Leoben und Eisenerz, verbunden durch die Bundesstrasse 115, ist ausreichend versorgt. Der östliche Teil des Bezirkes Liezen ist derzeit – aufgrund nicht in Betrieb genommener Sender – unversorgt.

### **Programm Lokalradio Raum Köflach**

Die Versorgung erfolgt durch die Sender Köflach 2 und Voitsberg, wobei die Orte Voitsberg und Köflach ausreichend versorgt sind.

## 5.2.7 Tirol

### **Programm Ö1**

Das Bundesland Tirol wird mit 61 Sendern nahezu vollständig versorgt, ausgenommen sind hochalpine Gebiete und die zugehörigen Hochtäler.

Darüber hinaus werden über die Sender Ehrwald 1, Hopfgarten NT und Kufstein größere Gebiete in Bayern erreicht, die jedoch teilweise nur bedingt versorgt sind.

Die Versorgung ist überall von der gebirgigen Topografie Tirols bestimmt. Das heißt, sie ist im wesentlichen auf Tallandschaften begrenzt. Die Versorgung dieser Tallagen erfolgt in der Regel durch Senderketten mit relativ geringer Strahlungsleitung. Daraus ergeben sich immer überlappende Versorgungsbereiche. Das Herauslösen dieser, eine Mehrfachversorgung erzeugender, Ressourcen ist jedoch nicht möglich:

Hierdurch würde zum einen die Empfangsqualität durch Reflexionen – insbesondere beim Mobilempfang – stark beeinträchtigt und zum anderen kann kein Ersatz für die herausgelösten Versorgungsungen zur Verfügung gestellt werden.

Ähnliches gilt für die ausgewiesene Doppelversorgung durch den Sender Innsbruck 2. Dieser Sender ist – aufgrund der schwierigen Versorgungssituation in der Stadt Innsbruck – zusätzlich zu Innsbruck 1 erforderlich.

### **Programm Ö2**

Die Versorgung entspricht im wesentlichen der von Ö1.

### **Programm Ö3**

Die Versorgung entspricht im wesentlichen der von Ö1. Zusätzlich trägt der Sender Felbertauern zur Versorgung im Bereich des Felbertauern-Passes bei.

### **Programm FM 4**

Für die Versorgung werden acht Sender eingesetzt. Das Bundesland Tirol wird dadurch nur teilweise versorgt. Gegenüber den Programmen Ö1, Ö2 und Ö3 sind u. a. das Lechtal, Ötztal, Paznauntal, Zillertal, das Gebiet um Matrij/Huben, um Seefeld, um Nauders und um den Achensee nicht versorgt.

Aus den aufgezeigten Mehrfachversorgungsungen können ebenso wie bei den anderen Programmen des ORF keine neuen Kapazitäten gewonnen werden.

### **Programm Regionalradio Tirol**

Für die Versorgung werden 10 Sender eingesetzt, die das Bundesland Tirol nur teilweise versorgen können.

So ist im Vergleich zu den Programmen Ö1, Ö2 und Ö3 festzuhalten, dass u. a. Teile des Lechtals, Teile des Ötztals, Paznauntal, Lesachtal, das Gebiet um Matrij/Huben, um Nauders und das Gebiet südlich von Kufstein nicht versorgt werden.

Aus den aufgezeigten Mehrfachversorgungsungen können ebenso wie bei den Programmen des ORF keine neuen Kapazitäten gewonnen werden.

### **Programm Lokalradio Innsbruck 3 (Natterer Boden)**

Der Sender versorgt die Stadt Innsbruck und Umgebung sowie Hall, Wattens, Zirl und Telfs.

### **Programm Lokalradio Innsbruck 2 (Seegrube)**

Der Sender versorgt die Stadt Innsbruck und Umgebung sowie Hall, Wattens, Teile des Sellrain und Teile des Wipptals.

### **Programm Lokalradio Außerfern/ Reutte**

Mit zwei Sendern wird der Bezirk Reutte etwa zu einem Drittel versorgt; die Stadt Reutte selbst ist versorgt. Aufgrund von Interferenzen anderer Sender und geringer Nutzfeldstärke ist die Versorgung zwischen Heiterwang und Lermoos als kritisch einzuschätzen.

### **Programm Lokalradio Tiroler Oberland**

Es werden die Gebiete Landeck, Imst, Haiming, Nassereith, sowie Teile des Ötztales bis etwa Längenfeld mit drei Sendern versorgt.

Eine für neue Kapazitäten verwertbare Mehrfachversorgung ist nicht vorhanden.

### **Programm Lokalradio Tiroler Unterland**

Mit sieben Sendern wird das Inntal von Innsbruck bis Kufstein versorgt. Zusätzlich werden Teile des Zillertals, die Wildschönau und der Ort Achenkirch versorgt. Die Versorgung von Achenkirch ist isoliert vom restlichen Versorgungsgebiet. Die Bereiche Wildschönau und Kufstein sind durch Interferenzen anderer Sender belastet. Eine für neue Kapazitäten verwertbare Mehrfachversorgung ist nicht vorhanden.

### **Programm Lokalradio Kitzbühel**

Es werden die Orte Kitzbühel, St. Johann, Brixen und Scheffau versorgt.

Eine für neue Kapazitäten verwertbare Mehrfachversorgung ist nicht vorhanden.

### **Programm Lokalradio Unteres Inntal bis einschließlich Hall**

Mit drei Sendern wird das Inntal zwischen Schwaz und Niederndorf versorgt. Eine durchgehende Versorgung zwischen Jenbach und Wörgl ist durch Interferenzen anderer Sender beeinträchtigt.

Eine für neue Kapazitäten verwertbare Mehrfachversorgung ist nicht vorhanden.

### **Programm Lokalradio Osttirol**

Mit zwei Sendern wird das Iseltal von Matrei bis Lienz und das Drautal von Lienz bis Oberdrauburg versorgt.

Eine für neue Kapazitäten verwertbare Mehrfachversorgung ist nicht vorhanden.

### **Programm Lokalradio Osttirol/ Ob. Mölltal/ Ob. Gailtal/ Ob. Drautal/ Hermagor/ Weißensee**

Mit drei Sendern werden die Orte Sillian, Winklern, Kötschach und deren nähere Umgebung versorgt. Es besteht zwischen diesen Orten keine zusammenhängende Versorgung.

Eine Mehrfachversorgung ist nicht vorhanden.

## **5.2.8 Vorarlberg**

### **Programm Ö1**

Das Bundesland wird mit 17 Sendern in Vorarlberg versorgt. Zusätzlich ist durch den Sender St. Anton (Tirol) das Gebiet um den Arlberg Pass versorgt.

Die Versorgung konzentriert sich auf das dicht besiedelte Rheintal, sowie auf die Hauptverkehrsachsen. Einzelne, gering besiedelte Täler und Hochlagen im Süden und Osten werden aufgrund der schwierigen Topografie nicht erreicht. Die Versorgung stützt sich hauptsächlich auf die Sender Bregenz 1, Bludenz 1 und Feldkirch, wobei der Sender Bregenz 1 auch weite Gebiete in Baden-Württemberg und Sankt Gallen erreicht.

Größere Gebiete mit Mehrfachversorgungen sind im Bereich Bludenz - Feldkirch erkennbar. Hier wird die Versorgung, ähnlich wie bei anderen langgestreckten Tälern, durch eine Kette von Sendern mit relativ kleiner Leistung sichergestellt. Daraus ergeben sich jedoch immer überlappende Versorgungsbereiche. Das Herauslösen dieser, eine Mehrfachversorgung erzeugender, Ressourcen ist jedoch nicht möglich: Hierdurch würde zum einen die Empfangsqualität durch Reflexionen – insbesondere beim Mobilempfang – stark beeinträchtigt und zum anderen kann kein Ersatz für die herausgelösten Versorgungen zur Verfügung gestellt werden.

Ähnliches gilt für die ausgewiesene Doppelsondung durch den Sender Bregenz 2. Dieser Sender ist aufgrund der schwierigen Versorgungssituation in der Stadt Bregenz zusätzlich zu Bregenz 1 erforderlich.

### **Programm Ö2**

Die Versorgung entspricht im wesentlichen der von Ö1.

Der Sender St. Anton (Tirol) trägt – aufgrund der Regionalisierung des Programms Ö2 – nicht zur Versorgung in Vorarlberg bei.

### **Programm Ö3**

Die Versorgung entspricht im wesentlichen der von Ö1.

### **Programm FM 4**

Die Versorgung erfolgt durch die Sender Bregenz 1, Feldkirch und St. Anton (Tirol). Dementsprechend beschränkt sich die Versorgung im wesentlichen auf das dicht besiedelte Rheintal und größere Gebiete in Baden-Württemberg und Sankt Gallen.

Ein Herauslösen von Ressourcen ist nicht möglich.

### **Programm Regionalradio Vorarlberg**

Mit den Sendern Bregenz 1, Feldkirch und Daalas wird das Bundesland nur teilweise versorgt. Die Versorgung erstreckt sich im wesentlichen auf das dicht besiedelte Rheintal, größere Gebiete in Baden-Württemberg und Sankt Gallen sowie entlang der Verkehrsachse Rheintal - Arlberg Pass. Herauslösbare Ressourcen, die durch Mehrfachversorgungen entstehen, sind nicht zu erkennen.

### **Programm Lokalradio Bregenz**

Der Sender Bregenz 2 wird in seiner potentiell möglichen Reichweite durch Interferenzen anderer Sender stark beschnitten. So ist nur in direkter Nachbarschaft des Senders – z. B. in Dornbirn oder Lustenau – ein ungestörter Empfang gewährleistet. Das eigentliche Zielgebiet Bregenz kann nur als bedingt versorgt gelten.

### **Programm Lokalradio Bludenz**

Die Versorgung des Lokalradios erfolgt durch den Sender Bludenz 3. Sie erstreckt sich längs des Tals von Feldkirch bis Bludenz und Umgebung. Topographisch bedingt treten nur geringe Empfangsprobleme durch Interferenzen auf.

## 5.2.9 Wien

### **Programm Ö1**

Die zwei Sender des Programms Ö1 versorgen Wien vollständig. Darüber hinaus ist eine Versorgung in der östlichen Hälfte von Niederösterreich und in den Bezirken Neusiedl am See, Eisenstadt und Mattersburg des Burgenlandes gegeben.

Der Sender Wien 2 / 87,8 MHz trägt in der theoretischen Prognose nur unwesentlich zur Versorgung bei. Deshalb wurde die Versorgung in Wien messtechnisch überprüft.

Die Ergebnisse sind weiter unten – im Fazit für Wien – dargestellt.

### **Programm Ö2**

Die drei Sender versorgen – wie bei Ö1 – Wien vollständig, die östliche Hälfte von Niederösterreich sowie im Burgenland die Bezirke Neusiedl am See, Eisenstadt und Mattersburg. Da die Sender Wien 2 und Wien 3 laut theoretischer Prognose nicht zur Versorgung beitragen, wurde die Situation vor Ort zusätzlich messtechnisch überprüft (siehe Fazit).

### **Programm Ö3**

Die Versorgung mit zwei Sendern ist im wesentlichen mit der von Ö1 identisch.

### **Programm FM 4**

Die Versorgung mit zwei Sendern entspricht im wesentlichen der von Ö1. Im Norden von Niederösterreich sind allerdings gegenüber der Versorgung durch das Programm Ö1 stärkere Störungen durch interferierende Sender festzustellen.

### **Programm Regionalradio, 88,6 MHz**

Mit dem Sender wird das gesamte Bundesland gut versorgt.

In Niederösterreich sind die angrenzenden Bezirke Tulln, Korneuburg, Gänserndorf, Mödling und Wien-Umgebung fast vollständig, die daran angrenzenden Bezirke teilweise versorgt.

### **Programm Regionalradio, 102,5 MHz**

Die Versorgung entspricht im wesentlichen der der Frequenz 88,6 MHz. Im nördlichen Teil der Bezirke Mistelbach und Gänserndorf bricht die Versorgung allerdings vorher ab und größere Teile sind aufgrund von Interferenzen nur bedingt versorgt.

### **Programm Lokalradio, 92,9 MHz**

Der Sender versorgt Wien sowie die angrenzenden Bezirke Mistelbach, Gänserndorf und Bruck an der Leitha im südlichen Teil, Baden im östlichen Teil und Mödling fast vollständig.

### **Programm Lokalradio, 94,0 MHz**

Der Sender versorgt ausschließlich Wien.

In den angrenzenden Bezirken ist der Empfang aufgrund von Interferenzen nur bedingt möglich.

### **Programm Lokalradio, 104,2 MHz**

Der Sender versorgt die Stadtmitte von Wien sowie den westlichen Teil des Bundeslandes. Im östlichen Teil treten bereits Interferenzstörungen auf.

### **Programm Lokalradio, 107,3 MHz**

Der Sender versorgt das Bundesland Wien vollständig sowie Teile der östlich und südlich angrenzenden Bezirke Gänserndorf und Mödling.

### **Fazit für Wien:**

Die Sender großer Leistung (100 kW) am Standort Wien1 (Kahlenberg) der Programme Ö1, Ö2, Ö3 und FM 4 versorgen das Bundesland Wien vollständig.

Zusätzlich erreichen sie mit ihren Frequenzen erhebliche Teile der Bundesländer Niederösterreich und Burgenland.

Eine ausschließliche Versorgung räumlich eng begrenzter Gebiete durch die Sender

- 87,8 MHz (Ö1),
- 95,3 MHz (Ö2-Wien),
- 91,3 MHz (Ö2-Wien),
- 101,3 MHz (Ö3) und
- 91,0 MHz (FM 4),

die diese Frequenzen zur Erfüllung des Versorgungsauftrages notwendig machen, konnte mittels der rechentechnisch erstellten Prognose nicht erkannt werden. Daher wurden an 9 – mit dem Auftraggeber abgestimmten – Messpunkten im Stadtgebiet messtechnische Überprüfungen durchgeführt. Diese ergaben in keinem Fall eine unzureichende Versorgung durch die leistungsstarken (100 kW) Sender.

Dementsprechend sind unseres Erachtens die oben genannten Zweit- und Drittfrequenzen für andere Programmanbieter nutzbar.

Anzumerken ist allerdings, dass es beim Herausnehmen der Frequenzen aus den Senderketten im Stadtgebiet doch vereinzelt zu Qualitätsbeeinträchtigungen aufgrund von Reflexionen oder Nullstellen im Antennendiagramm kommen kann. Diese Qualitätsbeeinträchtigungen stehen jedoch nach unserer Bewertung in keinem Verhältnis zur Möglichkeit der Nutzung dieser Stützfrequenzen für die Übertragung weiterer Programme.

### 5.3 Ergebnisse für neue Frequenzkapazitäten

Die zu erzielenden Versorgungsreichweiten – der auf der Basis theoretischer Untersuchungen und Messungen entstandenen Frequenzvorschläge – sind den grafischen Darstellungen zu entnehmen.

Hinsichtlich der Kostenabschätzung wurden die Frequenzvorschläge entsprechend Sendeleistung in vier Kategorien unterteilt:

100 W, 500 W, 1 kW und 2 kW.

Zu den einzelnen Darstellungen ist jeweils eine Übersicht mit den vorgeschlagenen kennzeichnenden Merkmalen der Frequenz beigefügt.

Die jeweiligen grafischen Darstellungen sind außerdem durch eine Übersicht der erreichbaren Hörer ergänzt. Die dort enthaltenen Angaben beziehen sich jeweils nur auf die in die zugehörige Darstellung einbezogenen Hörer (Gesamtzahl der jeweils erfassten Hörschaft).

Anschließend werden daher vor allem die wesentlichen Untersuchungsergebnisse und ermittelten Auffälligkeiten zusammenfassend festgehalten.

Für 18 Lizenzgebiete mit zum Teil mehreren Frequenzen oder Versorgungsungen wurden Darstellungen angefertigt. Diese werden zusammenhängend in den Kapiteln 5.3, 5.4 und 5.5 erläutert.

#### **Bregenz**

Bei der Frequenzermittlung für den Raum Bregenz wurde auf den bereits in Betrieb befindlichen Standort Bregenz 3 (Muttersberg) zurückgegriffen. Der Standort liegt direkt oberhalb von Bregenz und hat Sichtverbindung nach Bregenz, auf den Bodensee und ins Rheintal. Somit sind die grundlegenden Voraussetzungen für die geplante Versorgung erfüllt.

Aufgrund des äußerst dichten Frequenzspektrums kann eine angemessene Versorgung von Bregenz mit einer neuen, koordinierbaren Frequenzen nicht überall erreicht werden. Wir schlagen trotzdem zunächst die Frequenz 91,5 MHz für den Standort Bregenz 3 vor.

Strahlungsleistung (200 W) und Antennendiagramm entsprechen dabei der bisherigen Planung Bregenz 3 / 92,9 MHz.

Die Versorgungsprognose zeigt größere bedingt versorgte Gebiete, die durch den Sender Bezau / 91,6 MHz verursacht werden.

#### **Kennzeichnende Merkmale:**

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden kennzeichnenden Merkmale sind dem Beiblatt zu entnehmen.

**Einschätzung der Koordinierbarkeit:**

Von der Neuplanung sind unter Umständen die Sender Schaffhausen / 91,5 MHz, Ermatingen / 91,6 MHz, Vaduz, beziehungsweise Triesenberg / 91,7 MHz und Bezaun / 91,6 MHz betroffen.

Die Verträglichkeit ist unseres Erachtens gegeben, trotzdem ist die Koordinierbarkeit als sehr kritisch einzustufen.

**Kostenabschätzung für eine UKW-Komplettanlage:**

Bei der Kostenabschätzung sind folgende Positionen berücksichtigt worden:

Projektierung, Lieferung eines Einzelsenders (ohne RDS-Coder), Antennenanlage (ohne Ballempfang), Aufbau, Abnahme und Inbetriebnahme mit örtlichen Betriebskräften.

Alle Preise beziehen sich auf folgenden Standard:

Antennen-Diagramm ND, Antennen-Höhe 40 m, Schleuderbetonmast.

Strahlungsleistung in ERP	ca. Preise in €
<b>100 W</b>	<b>33.000,-</b>

Für die Integration der Frequenz in bestehende Sendeanlagen, die Mitbenutzung (Umbau) vorhandener Antennen/Weichen sowie bei Leistungen größer als 2000 W kann kein Richtwert angegeben werden. In diesen Fällen müssen die Kosten individuell ermittelt werden.

**Graz**

Bei der Frequenzermittlung für den Raum Graz wurde auf den bereits bestehenden UKW-Standort Graz 4 zurückgegriffen. Der Standort liegt westlich, oberhalb des zu versorgenden Gebietes in einer leicht exponierten Lage, was eine günstige wirtschaftliche Versorgung verspricht.

Als neue Sendefrequenz schlagen wir die Frequenz 89,8 MHz für den Standort Graz 4 – mit einer Strahlungsleistung von 400 W und dem bereits bestehenden Antennendiagramm des Lokalradios Graz 4 / 107,5 MHz – vor. Die Versorgungsprognose ist im wesentlichen durch die Topografie bestimmt. Interferenzen durch andere Sender kommen hauptsächlich aus dem nahen Slowenien und Ungarn.

**Kennzeichnende Merkmale:**

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden kennzeichnenden Merkmale sind dem Beiblatt zu entnehmen.

**Einschätzung der Koordinierbarkeit:**

Von der Neuplanung sind unter Umständen die Sender Plesivec / 90,0 MHz in Slowenien und Ivancica / 89,7 MHz in Kroatien betroffen.

Weitere Sender, wie Bruck Mur 1 / 89,6 MHz und Majsperk / 89,8 MHz (Slowenien), werden – in bereits gestörten Bereichen ihres jeweiligen Versorgungsgebietes – zusätzlich gestört. Die Verträglichkeit ist unseres Erachtens trotzdem gegeben – unter Umständen sind jedoch weitere Einzüge im Antennendiagramm zu realisieren.

**Kostenabschätzung für eine UKW-Komplettanlage:**

Bei der Kostenabschätzung sind folgende Positionen berücksichtigt worden:  
Projektierung, Lieferung eines Einzelsenders (ohne RDS-Coder), Antennenanlage (ohne Ballempfang), Aufbau, Abnahme und Inbetriebnahme mit örtlichen Betriebskräften.

Alle Preise beziehen sich auf folgenden Standard:  
Antennen-Diagramm ND, Antennen-Höhe 40 m, Schleuderbetonmast.

Strahlungsleistung in ERP	ca. Preise in €
<b>500 W</b>	<b>51.000,-</b>

Für die Integration der Frequenz in bestehende Sendeanlagen, die Mitbenutzung (Umbau) vorhandener Antennen/Weichen sowie bei Leistungen größer als 2000 W kann kein Richtwert angegeben werden. In diesen Fällen müssen die Kosten individuell ermittelt werden.

**Innsbruck**

Bei der Frequenzermittlung für den Raum Innsbruck wurde auf den bereits bestehenden Standort Innsbruck 3 (Natterer Boden) zurückgegriffen. Der Standort liegt direkt oberhalb von Innsbruck und hat Sichtverbindung nach Innsbruck, auf weite Bereiche des Inntales und teilweise in das Wipptal, so dass die grundlegenden Voraussetzungen für die Versorgung erfüllt sind.

Als neue Sendemöglichkeit schlagen wir die Frequenz 93,0 MHz für den Standort Innsbruck 3 vor. Die Strahlungsleistung von 600 W und das Antennendiagramm entsprechen der bisherigen Planung Innsbruck 3 / 106,5 MHz. Die Versorgungsprognose ist im wesentlichen durch die Topografie bestimmt. Interferenzen durch andere Sender sind relativ gering.

**Kennzeichnende Merkmale:**

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden kennzeichnenden Merkmale sind dem Beiblatt zu entnehmen.

**Einschätzung der Koordinierbarkeit:**

Von der Neuplanung sind unter Umständen die Sender Pennes / 93,0 MHz, Inntal Ebbs / 92,9 MHz, St. Jodok / 93,3 MHz und Woergl / 93,2 MHz betroffen. Die Verträglichkeit ist unseres Erachtens gegeben, nach Erfordernis können jedoch weitere Einzüge im Antennendiagramm notwendig werden.

**Kostenabschätzung für eine UKW-Komplettanlage:**

Bei der Kostenabschätzung sind folgende Positionen berücksichtigt worden:  
Projektierung, Lieferung eines Einzelsenders (ohne RDS-Coder), Antennenanlage (ohne Ballempfang), Aufbau, Abnahme und Inbetriebnahme mit örtlichen Betriebskräften.

Alle Preise beziehen sich auf folgenden Standard:  
Antennen-Diagramm ND, Antennen-Höhe 40 m, Schleuderbetonmast.

Strahlungsleistung in ERP	ca. Preise in €
<b>1 kW</b>	<b>66.000,-</b>

Für die Integration der Frequenz in bestehende Sendeanlagen, die Mitbenutzung (Umbau) vorhandener Antennen/Weichen sowie bei Leistungen größer als 2000 W kann kein Richtwert angegeben werden. In diesen Fällen müssen die Kosten individuell ermittelt werden.

### **Klagenfurt**

Bei der Frequenzermittlung für den Raum Klagenfurt wurde auf den bereits bestehenden UKW-Standort Viktring zurückgegriffen. Der Standort liegt südlich, oberhalb des zu versorgenden Gebietes in einer leicht exponierten Lage, was eine günstige wirtschaftliche Versorgung verspricht.

Als neue Sendefrequenz schlagen wir die Frequenz 100,8 MHz für den Standort Viktring mit einer Strahlungsleistung von 300 W vor. Das bereits bestehende Antennendiagramm kann nicht mitbenutzt werden, da in Richtung 260° stärkere Einzüge notwendig sind. Statt dessen schlagen wir zwei Yagi-Antennen in Richtung 50° und 320° vor.

Die Versorgungsprognose ist im wesentlichen durch die Topografie bestimmt. Interferenzen durch andere Sender kommen hauptsächlich aus dem nahen Italien.

### **Kennzeichnende Merkmale:**

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden kennzeichnenden Merkmale sind dem Beiblatt zu entnehmen.

### **Einschätzung der Koordinierbarkeit:**

Von der Neuplanung ist hauptsächlich der Sender Guttaring / 100,9 MHz betroffen. Um aber – in dem äußerst dichten Frequenzspektrum im südlichen Kärnten – überhaupt noch eine koordinierbare Frequenz zu finden, musste eine Beeinträchtigung des Versorgungsgebietes dieses Senders akzeptiert werden.

Die Versorgungsverluste bei den Sendern Eibiswald / 100,8 MHz und Eisenkappel 2 / 100,9 MHz dürften durch entsprechende Mehrfachversorgung zu kompensieren sein. Das Versorgungsgebiet des italienischen Senders Mt S Lussari / 100,7 MHz ist fast ausschließlich nur in Österreich zusätzlich gestört.

Weitere Sender - wie Metnitz Ost / 100,7 MHz, Donnersbach / 100,8 MHz, Stadl Mur / 100,9 MHz, Liezen / 100,8 MHz, Topolsica / 100,8 MHz (Slovenien) und Spittal Drau 1 / 100,4 MHz werden nur in bereits gestörten Bereichen ihres jeweiligen Versorgungsgebietes zusätzlich gestört.

Die Verträglichkeit ist daher unseres Erachtens gegeben – unter Umständen sind noch weitere Einzüge im Antennendiagramm zu realisieren.

### **Kostenabschätzung für eine UKW-Komplettanlage:**

Bei der Kostenabschätzung sind folgende Positionen berücksichtigt worden:

Projektierung, Lieferung eines Einzelsenders (ohne RDS-Coder), Antennenanlage (ohne Ballemfang), Aufbau, Abnahme und Inbetriebnahme mit örtlichen Betriebskräften.

Alle Preise beziehen sich auf folgenden Standard:

Antennen-Diagramm ND, Antennen-Höhe 40 m, Schleuderbetonmast.

Strahlungsleistung in ERP	ca. Preise in €
<b>500 W</b>	<b>51.000,-</b>

Für die Integration der Frequenz in bestehende Sendeanlagen, die Mitbenutzung (Umbau) vorhandener Antennen/Weichen sowie bei Leistungen größer als 2000 W kann kein Richtwert angegeben werden. In diesen Fällen müssen die Kosten individuell ermittelt werden.

### **Salzburg**

Im Ergebnis der Frequenzsuche für die Stadt Salzburg können – infolge der schwierigen Interferenzsituation – folgende Vorschläge gemacht werden:

#### **1. Einsatz der vorhandenen Ö2 Frequenz Hallein / 95,6 MHz**

Hallein / 95,6 MHz versorgt mit 80 W ERP die Städte Salzburg und Hallein.

Als Ersatzfrequenz für Hallein / 95,6 MHz mit dem Programm Ö2 kann die in Hallein koordinierte aber freie Frequenz Hallein / 104,2 MHz eingesetzt werden. Diese Frequenz versorgt Hallein sehr gut. Eine Versorgung von Salzburg ist mit dieser Frequenz – aufgrund von Störern – allerdings nur eingeschränkt möglich.

#### **2. Verlagerung von Hallein / 95,6 MHz nach Hoegl / 95,6 MHz**

Nach einer ersten Analyse kann die Frequenz Hallein / 95,6 MHz zum westlich von Salzburg gelegenen Standort Hoegl mit 100 W ERP verlagert werden. Die Versorgung von Salzburg und den umliegenden Gebieten (Bad Reichenhall, Freilassing, Laufen) wäre damit relativ gut gegeben.

Zu berücksichtigen ist allerdings, dass vom Senderstandort Hoegl die Ortschaft Hallein nicht zu versorgen ist. Dafür kann die bereits koordinierte Frequenz Hallein / 104,2 MHz eingesetzt werden.

#### **3. Neuplanung der Frequenz 102,5 MHz am Standort Hoegl**

Die Frequenz 102,5 MHz kann nach einer ersten Untersuchung mit 300 W und Hauptstrahlrichtung nach Salzburg Mitte koordiniert werden.

Die Versorgung von Salzburg Stadt ist dabei relativ gut. Am Nord- und Ostrand der Stadt treten Störungen durch den Sender Wendelstein / 102,3 MHz auf.

**Kennzeichnende Merkmale:**

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden kennzeichnenden Merkmale sind dem Beiblatt zu entnehmen.

**Einschätzung der Koordinierbarkeit:**

Von der Neuplanung Hoegl/ 102,5 MHz sind unter Umständen die Sender Unterach Atts./ 102,6 MHz (42 km in 92°), Steyr 2/ 102,6 MHz (115 km in 75°) und Wendelstein / 102,3 MHz (68 km in 260°) betroffen.

Die Verträglichkeit ist unseres Erachtens gegeben – unter Umständen sind jedoch weitere Einzüge im Antennendiagramm vorzusehen.

**Kostenabschätzung für eine UKW-Komplettanlage:**

Bei der Kostenabschätzung sind folgende Positionen berücksichtigt worden:

Projektierung, Lieferung eines Einzelsenders (ohne RDS-Coder), Antennenanlage (ohne Ballempfang), Aufbau, Abnahme und Inbetriebnahme mit örtlichen Betriebskräften.

Alle Preise beziehen sich auf folgenden Standard:

Antennen-Diagramm ND, Antennen-Höhe 40 m, Schleuderbetonmast.

Strahlungsleistung in ERP	ca. Preise in €
<b>100 W</b>	<b>33.000,-</b>
<b>500 W</b>	<b>51.000,-</b>

Für die Integration der Frequenz in bestehende Sendeanlagen, die Mitbenutzung (Umbau) vorhandener Antennen/Weichen sowie bei Leistungen größer als 2000 W kann kein Richtwert angegeben werden. In diesen Fällen müssen die Kosten individuell ermittelt werden.

## 5.4 Ergebnisse Prüfung der Machbarkeit definierter lokaler Sendelizenzen

### Gemeinde Hollabrunn

In Hollabrunn ist die Frequenz 94,5 MHz mit 200 W am Standort Hollabrunn-Stadtmitte in Betrieb. Dieser Standort wurde auch für die Planung angenommen.

Ausgehend von 200 W ERP Strahlungsleistung und einer Rundstrahlantenne haben wir – unter Hinzuziehung der Ergebnisse der Kanalbelegungsmessungen – die Frequenz 106,5 MHz als Vorschlag ermittelt.

Mit diesem Sender wären – vorbehaltlich der Koordinierung – 5.000 Einwohner und 7 km<sup>2</sup> zu versorgen.

### **Kennzeichnende Merkmale:**

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden kennzeichnenden Merkmale sind dem Beiblatt zu entnehmen.

Der Standort Hollabrunn-Stadtmitte hat die Koordinaten 16E05'06" und 48N33'33".

Für die Untersuchung wurde eine Standorthöhe von 252 m und eine Antennenhöhe über Grund von 26 m (z. B. ein Antennenträger auf einem hohen Gebäude) angenommen.

### **Einschätzung der Koordinierbarkeit:**

Möglicherweise betroffene Sender könnten Bratislava Mesto / 106,6 MHz (10 kW) und Nove Mesto N V / 106,6 MHz (10 kW) in Slowakien sein. Zusätzlich ist noch Brno / 106,5 MHz (Tschechien) als Störer wirksam. Für eine genauere Aussage, auch zur Koordinierungswahrscheinlichkeit, sind weitere Untersuchungen und ggf. Messungen erforderlich.

### **Kostenabschätzung für eine UKW-Kompletanlage:**

Bei der Kostenabschätzung sind folgende Positionen berücksichtigt worden:

Projektierung, Lieferung eines Einzelsenders (ohne RDS-Coder), Antennenanlage (ohne Ballempfang), Aufbau, Abnahme und Inbetriebnahme mit örtlichen Betriebskräften.

Alle Preise beziehen sich auf folgenden Standard:

Antennen-Diagramm ND, Antennen-Höhe 40 m, Schleuderbetonmast.

Strahlungsleistung in ERP	ca. Preise in €
<b>100 W</b>	<b>33.000,-</b>

Für die Integration der Frequenz in bestehende Sendeanlagen, die Mitbenutzung (Umbau) vorhandener Antennen/Weichen sowie bei Leistungen größer als 2000 W kann kein Richtwert angegeben werden. In diesen Fällen müssen die Kosten individuell ermittelt werden.

### Stadt Tulln

In Tulln und näherer Umgebung ist nach unseren Informationen kein Senderstandort bzw. keine Infrastruktur in Betrieb. Als möglichen Standort haben wir deshalb Tulln-Stadtmitte angenommen. Ausgehend von 100 W ERP mit Rundstrahlantenne haben wir – unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Kanalbelegungsmessung – die Frequenz 99,4 MHz als Vorschlag ermittelt.

Mit diesem Sender wären – vorbehaltlich einer Koordinierbarkeit – 23.000 Einwohner und 168 km<sup>2</sup> zu versorgen.

### **Kennzeichnende Merkmale:**

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden kennzeichnenden Merkmale sind dem Beiblatt zu entnehmen.

Der Standort Tulln-Stadtmitte hat die Koordinaten 16E03'30" und 48N19'56".

Für die Untersuchungen wurde eine Standorthöhe von 180 m und eine Antennenhöhe über Grund von 40 m (z. B. ein Antennenträger auf einem hohen Gebäude) angenommen.

### **Einschätzung der Koordinierbarkeit:**

Als möglicherweise betroffene Sender wurden Linz 2 / 99,4 MHz (100 W), Wildalpe / 99,4 MHz (20 W) und Lunz 1 / 99,4MHz (20 W) ermittelt. Außerdem sind als Störer noch Sopron / 99,5 MHz (Ungarn) und Bratislava Mesto / 99,3 MHz (Slowakien) wirksam.

Für eine genauere Aussage, auch zur Koordinierungseinschätzung sind weitere Untersuchungen und ggf. Messungen erforderlich.

### **Kostenabschätzung für eine UKW-Komplettanlage:**

Bei der Kostenabschätzung sind folgende Positionen berücksichtigt worden:

Projektierung, Lieferung eines Einzelsenders (ohne RDS-Coder), Antennenanlage (ohne Ballempfang), Aufbau, Abnahme und Inbetriebnahme mit örtlichen Betriebskräften.

Alle Preise beziehen sich auf folgenden Standard:

Antennen-Diagramm ND, Antennen-Höhe 40 m, Schleuderbetonmast.

Strahlungsleistung in ERP	ca. Preise in €
<b>100 W</b>	<b>33.000,-</b>

Für die Integration der Frequenz in bestehende Sendeanlagen, die Mitbenutzung (Umbau) vorhandener Antennen/Weichen sowie bei Leistungen größer als 2000 W kann kein Richtwert angegeben werden. In diesen Fällen müssen die Kosten individuell ermittelt werden.

### **Unteres Mühlviertel – d. h. das Gebiet Freistadt und Perg**

Aufgrund der hügligen Topografie des Unteren Mühlviertels und den gegebenen knappen Frequenzressourcen ist eine Versorgung des gesamten Bereiches über einen einzelnen Sender nicht möglich.

Bei der Frequenzermittlung haben wir deshalb – in Abstimmung mit dem Auftraggeber – die Versorgung auf die zwei Standorte Freistadt und Perg aufgeteilt.

### **Freistadt / Unteres Mühlviertel**

Für Freistadt wurde der Standort des Fernsehumsetzers des ORF vorgesehen. Er ist relativ exponiert gelegen, so dass eine Versorgung größerer Gebiete grundsätzlich möglich ist.

Wegen der Nähe des Standortes zu Tschechien ist ein entsprechendes Richtdiagramm für die Sendeantenne vorgesehen.

Als beste Sendemöglichkeit haben wir die Frequenz 107,1 MHz ermittelt. Die Sendefrequenz kann zum Einsatz kommen, da der potentiell betroffene Sender Planposition Linz 1 / 107,3 MHz als „unverträglich“ gekennzeichnet ist. Somit kann sie auch mit einer relativ großen Strahlungsleistung (1 kW) eingesetzt werden. Die daraus resultierende Versorgungsprognose zeigt daher einen verhältnismäßig großen Versorgungsbereich der – durch den Geländeabfall zur Donau – zweigeteilt wird.

### **Kennzeichnende Merkmale:**

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden kennzeichnenden Merkmale sind dem Beiblatt zu entnehmen.

### **Einschätzung der Koordinierbarkeit:**

Von der Neuplanung sind möglicher Weise die Sender Unterach Atts / 107,1 MHz, Altenmarkt Enns / 107,1 MHz und Ybbsitz / 107,1 MHz betroffen. Diese Sender werden jedoch derzeit nicht genutzt und wurden daher nicht weiter bei der Verträglichkeitsberechnung berücksichtigt. Außerdem könnten noch die ausländischen Sender Hochberg Traunstein / 107,1 MHz, Kasperl Horni / 107,2 MHz und Jihlava Horni / 107,1 MHz von der Neuplanung betroffen sein. Die Verträglichkeit ist unseres Erachtens gegeben – unter Umständen müssen weitere Einzüge im Antennendiagramm vorgesehen werden.

### **Kostenabschätzung für eine UKW-Kompletanlage:**

Bei der Kostenabschätzung sind folgende Positionen berücksichtigt worden:

Projektierung, Lieferung eines Einzelsenders (ohne RDS-Coder), Antennenanlage (ohne Ballempfang), Aufbau, Abnahme und Inbetriebnahme mit örtlichen Betriebskräften.

Alle Preise beziehen sich auf folgenden Standard:

Antennen-Diagramm ND, Antennen-Höhe 40 m, Schleuderbetonmast.

Strahlungsleistung in ERP	ca. Preise in €
<b>1 kW</b>	<b>66.000,-</b>

Für die Integration der Frequenz in bestehende Sendeanlagen, die Mitbenutzung (Umbau) vorhandener Antennen/Weichen sowie bei Leistungen größer als 2000 W kann kein Richtwert angegeben werden. In diesen Fällen müssen die Kosten individuell ermittelt werden.

### **Perg / Unteres Mühlviertel**

Für Perg wurde zunächst der Standort Erla des ORF geprüft. Es hat sich jedoch gezeigt, dass von hier aus der Bereich der Stadt Perg nicht ausreichend versorgt werden kann. Dies liegt im wesentlichen an der Interferenzsituation der noch in Betracht kommenden Frequenzen.

Da uns kein weiterer geeigneter Standort bekannt ist, stellen wir hier beispielhaft einen fiktiven Standort auf dem Lanzenberg, oberhalb von Perg, vor. Es zeigt sich, dass der Bereich von Perg von dort aus bereits mit einer Strahlungsleistung von 100 W gut versorgbar wäre.

Als beste Sendemöglichkeit haben wir die Frequenz 96,3 MHz ermittelt.

### **Kennzeichnende Merkmale:**

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden kennzeichnenden Merkmale sind dem Beiblatt zu entnehmen.

### **Einschätzung der Koordinierbarkeit:**

Von der Neuplanung sind möglicher Weise die Sender Traisen / 96,3 MHz und Mitterbach Erl / 96,2 MHz betroffen. Die Verträglichkeit ist unseres Erachtens gegeben. Unter Umständen müssen Einzüge im Antennendiagramm vorgesehen werden.

### **Kostenabschätzung für eine UKW-Kompletanlage:**

Bei der Kostenabschätzung sind folgende Positionen berücksichtigt worden:  
Projektierung, Lieferung eines Einzelsenders (ohne RDS-Coder), Antennenanlage (ohne Ballempfang), Aufbau, Abnahme und Inbetriebnahme mit örtlichen Betriebskräften.

Alle Preise beziehen sich auf folgenden Standard:  
Antennen-Diagramm ND, Antennen-Höhe 40 m, Schleuderbetonmast.

Strahlungsleistung in ERP	ca. Preise in €
<b>100 W</b>	<b>33.000,-</b>

Für die Integration der Frequenz in bestehende Sendeanlagen, die Mitbenutzung (Umbau) vorhandener Antennen/Weichen sowie bei Leistungen größer als 2000 W kann kein Richtwert angegeben werden. In diesen Fällen müssen die Kosten individuell ermittelt werden.

### **Wels und Umgebung**

Für das Gebiet Wels ist uns kein bestehender Standort bekannt. Wir haben deshalb die Frequenzplanung an dem fiktiven Standort Wels (Marienwarte) durchgeführt. Es zeigt sich, dass der Bereich von Wels von dort aus bereits mit einer Strahlungsleistung von 100 W gut versorgbar wäre.

Als beste Sendemöglichkeit haben wir die Frequenz 98,3 MHz ermittelt.

### **Kennzeichnende Merkmale:**

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden kennzeichnenden Merkmale sind dem Beiblatt zu entnehmen.

### **Einschätzung der Koordinierbarkeit:**

Von der Neuplanung sind möglicher Weise die Sender Passau / 98,3 MHz, Grein / 98,2 MHz und Losenstein / 98,3 MHz betroffen. Da sich der Sender Losenstein / 98,3 MHz nicht in Betrieb befindet, sollte diese Frequenzressource für Wels genutzt werden.

Im übrigen ist die Verträglichkeit unseres Erachtens gegeben. Unter Umständen müssen Einzüge im Antennendiagramm vorgesehen werden.

### **Kostenabschätzung für eine UKW-Kompletanlage:**

Bei der Kostenabschätzung sind folgende Positionen berücksichtigt worden:

Projektierung, Lieferung eines Einzelsenders (ohne RDS-Coder), Antennenanlage (ohne Ballempfang), Aufbau, Abnahme und Inbetriebnahme mit örtlichen Betriebskräften.

Alle Preise beziehen sich auf folgenden Standard:

Antennen-Diagramm ND, Antennen-Höhe 40 m, Schleuderbetonmast.

Strahlungsleistung in ERP	ca. Preise in €
<b>100 W</b>	<b>33.000,-</b>

Für die Integration der Frequenz in bestehende Sendeanlagen, die Mitbenutzung (Umbau) vorhandener Antennen/Weichen sowie bei Leistungen größer als 2000 W kann kein Richtwert angegeben werden. In diesen Fällen müssen die Kosten individuell ermittelt werden.

### **Bezirke Deutschlandsberg und Leibnitz**

Bei der Frequenzermittlung für die Bezirke Deutschlandsberg und Leibnitz wurde auf den bereits bestehenden TV-Standort Deutschlandsberg zurückgegriffen.

Der Standort liegt fast in der Mitte der zu versorgenden Bezirke in einer leicht exponierten Lage, was eine günstige wirtschaftliche Versorgung verspricht.

Als neue Sendefrequenz schlagen wir die 100,4 MHz mit einer Strahlungsleistung von 1 kW und einem Antennendiagramm mit leichten Einzügen – bedingt durch zu erwartenden Beeinträchtigungen im Süden, d. h. im nördlichen Slowenien – vor. Die Versorgungsprognose ist im wesentlichen durch die Topografie bestimmt. Interferenzen durch andere Sender kommen hauptsächlich aus dem nahen Slowenien und Ungarn.

Die beiden Bezirke Deutschlandsberg und Leibnitz sind – aufgrund der Topografie – nicht vollständig zu versorgen. Mit erheblichem Mehraufwand, d. h. durch weitere Standorte und weitere Frequenzen – könnte die Versorgungsdichte verbessert werden. Weitere Frequenzen zu finden, gestaltet sich jedoch im Süden der Steiermark – aufgrund des dicht belegten Frequenzspektrums und der sehr geringen topographischen Entkopplung ins nahe Ausland – als sehr schwierig.

### **Kennzeichnende Merkmale:**

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden kennzeichnenden Merkmale sind dem Beiblatt zu entnehmen.

### **Einschätzung der Koordinierbarkeit:**

Von der Neuplanung sind unter Umständen die Sender Celje Golove / 100,3 MHz und Meljski Hrib / 100,2 MHz in Slowenien sowie Kabhegy / 100,5 MHz in Ungarn betroffen. Weitere Sender – wie Neumarkt / 100,3 MHz, Kozje / 100,3 MHz in Slowenien, Spittal/Drau / 100,4 MHz, Meljski Hrib / 100,6 MHz (Slowenien), Muerzsteig / 100,3 MHz, Linz 1 / 100,5 MHz, Eibiswald / 100,8 MHz und Trdinov Vrh / 100,6 MHz (Slowenien) sind in bereits gestörten Bereichen ihrer jeweiligen Versorgungsgebiete zusätzlich gestört.

Die Verträglichkeit ist unseres Erachtens gegeben – unter Umständen werden jedoch weitere Einzüge im Antennendiagramm erforderlich.

### **Kostenabschätzung für eine UKW-Kompletanlage:**

Bei der Kostenabschätzung sind folgende Positionen berücksichtigt worden:

Projektierung, Lieferung eines Einzelsenders (ohne RDS-Coder), Antennenanlage (ohne Ballempfang), Aufbau, Abnahme und Inbetriebnahme mit örtlichen Betriebskräften.

Alle Preise beziehen sich auf folgenden Standard:

Antennen-Diagramm ND, Antennen-Höhe 40 m, Schleuderbetonmast.

Strahlungsleistung in ERP	ca. Preise in €
<b>1 kW</b>	<b>66.000,-</b>

Für die Integration der Frequenz in bestehende Sendeanlagen, die Mitbenutzung (Umbau) vorhandener Antennen/Weichen sowie bei Leistungen größer als 2000 W kann kein Richtwert angegeben werden. In diesen Fällen müssen die Kosten individuell ermittelt werden.

### **Bezirke Radkersburg, Fürstenfeld und Feldbach**

Zur Versorgung der Bezirke Radkersburg, Fürstenfeld und Feldbach eignet sich die Planposition B Gleichenberg / 97,8 MHz mit einer koordinierten Strahlungsleistung von 3 kW. Hiermit können die drei Bezirke sowie Gebiete im Burgenland und in Slowenien versorgt werden. Voraussetzung hierfür ist, dass für das Ausbildungsradio Graz / 97,9 MHz eine alternative Sendefrequenz verfügbar ist.

Geeignet wäre z. B. die Sendefrequenz 88,3 MHz am Standort Graz 6 (siehe Planungsvorschlag).

Zur verwendeten Planposition B Gleichenberg / 97,8 MHz ist allerdings anzumerken, dass eine hohe Interferenzbelastung durch den Sender Klagenfurt 1 / 97,8 MHz besteht. Diese ist in der Versorgungsprognose bereits berücksichtigt und begrenzt die erreichbare Versorgung erheblich. Es werden hierbei Störfeldstärken zum Teil größer als 40 dB $\mu$ V/m erwartet, was sich im wesentlichen mit unseren Messergebnissen deckt.

### **Kennzeichnende Merkmale:**

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden kennzeichnenden Merkmale sind dem Beiblatt zu entnehmen.

### **Einschätzung der Koordinierbarkeit:**

Eine Koordinierung ist in diesem Fall nicht erforderlich.

### **Kostenabschätzung für eine UKW-Komplettanlage:**

Bei der Kostenabschätzung sind folgende Positionen berücksichtigt worden:

Projektierung, Lieferung eines Einzelsenders (ohne RDS-Coder), Antennenanlage (ohne Ballempfang), Aufbau, Abnahme und Inbetriebnahme mit örtlichen Betriebskräften.

Alle Preise beziehen sich auf folgenden Standard:

Antennen-Diagramm ND, Antennen-Höhe 40 m, Schleuderbetonmast.

Strahlungsleistung in ERP	ca. Preise in €
<b>2 kW</b>	<b>92.000,-</b>

Für die Integration der Frequenz in bestehende Sendeanlagen, die Mitbenutzung (Umbau) vorhandener Antennen/Weichen sowie bei Leistungen größer als 2000 W kann kein Richtwert angegeben werden. In diesen Fällen müssen die Kosten individuell ermittelt werden.

## Bezirke Hartberg, Gleisdorf, Weiz

### Hartberg

Die Versorgung größerer Gebiete im westlichen Bereich der Steiermark ist aufgrund der Topografie nur von hochgelegenen Standorten möglich. Leider hat sich gezeigt, dass an solchen Standorten keine Frequenzen mit ausreichender Sendeleistung koordinierbar sind. Wir haben deshalb für Hartberg eine Lokalversorgung konzipiert.

Für die Versorgungs- und Frequenzplanung haben wir auf den bestehenden Standort Grafendorf Hartberg des ORF (Fernsehumsetzer) zurückgegriffen. Es zeigt sich, dass von dort aus die Stadt Hartberg und die nähere Umgebung bereits mit einer Strahlungsleistung von 200 W versorgbar ist.

Als beste Sendemöglichkeit haben wir die Frequenz 102,2 MHz ermittelt.

### **Kennzeichnende Merkmale:**

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden kennzeichnenden Merkmale sind dem Beiblatt zu entnehmen.

### **Einschätzung der Koordinierbarkeit:**

Bei der Frequenzkoordinierung erwarten wir keine Einschränkungen.

### **Kostenabschätzung für eine UKW-Kompletanlage:**

Bei der Kostenabschätzung sind folgende Positionen berücksichtigt worden:

Projektierung, Lieferung eines Einzelsenders (ohne RDS-Coder), Antennenanlage (ohne Ballempfang), Aufbau, Abnahme und Inbetriebnahme mit örtlichen Betriebskräften.

Alle Preise beziehen sich auf folgenden Standard:

Antennen-Diagramm ND, Antennen-Höhe 40 m, Schleuderbetonmast.

Strahlungsleistung in ERP	ca. Preise in €
<b>100 W</b>	<b>33.000,-</b>

Für die Integration der Frequenz in bestehende Sendeanlagen, die Mitbenutzung (Umbau) vorhandener Antennen/Weichen sowie bei Leistungen größer als 2000 W kann kein Richtwert angegeben werden. In diesen Fällen müssen die Kosten individuell ermittelt werden.

### **Gleisdorf**

Die Versorgung größerer Gebiete im westlichen Bereich der Steiermark ist aufgrund der Topografie nur von hochgelegenen Standorten möglich. Leider hat sich gezeigt, dass an solchen Standorten keine Frequenzen mit ausreichender Sendeleistung koordinierbar sind. Wir haben deshalb für Gleisdorf eine Lokalversorgung konzipiert.

Im Bereich von Gleisdorf ist uns kein bestehender Standort bekannt. Die Frequenzplanung wurde deshalb für einen fiktiven Standort südlich von Gleisdorf (Frankenberg) durchgeführt. Es zeigt sich, dass von dort aus die Stadt Gleisdorf und die nähere Umgebung bereits mit einer Strahlungsleistung von 200 W gut versorgbar wäre.

Als beste Sendemöglichkeit haben wir die Frequenz 95,9 MHz ermittelt.

### **Kennzeichnende Merkmale:**

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden kennzeichnenden Merkmale sind dem Beiblatt zu entnehmen.

### **Einschätzung der Koordinierbarkeit:**

Von der Neuplanung sind möglicher Weise die Sender Maribor / 95,9 MHz und Josipdol / 95,9 MHz in Slowenien betroffen. Unter Umständen müssen in Richtungen zu diesen Sendern Einzüge im Antennendiagramm vorgesehen werden, die allerdings die Versorgung nur gering beeinträchtigen würden.

Im übrigen ist die Verträglichkeit unseres Erachtens nach gegeben.

### **Kostenabschätzung für eine UKW-Kompletanlage:**

Bei der Kostenabschätzung sind folgende Positionen berücksichtigt worden:

Projektierung, Lieferung eines Einzelsenders (ohne RDS-Coder), Antennenanlage (ohne Ballempfang), Aufbau, Abnahme und Inbetriebnahme mit örtlichen Betriebskräften.

Alle Preise beziehen sich auf folgenden Standard:

Antennen-Diagramm ND, Antennen-Höhe 40 m, Schleuderbetonmast.

Strahlungsleistung in ERP	ca. Preise in €
<b>100 W</b>	<b>33.000,-</b>

Für die Integration der Frequenz in bestehende Sendeanlagen, die Mitbenutzung (Umbau) vorhandener Antennen/Weichen sowie bei Leistungen größer als 2000 W kann kein Richtwert angegeben werden. In diesen Fällen müssen die Kosten individuell ermittelt werden.

### Weiz

Die Versorgung größerer Gebiete im westlichen Bereich der Steiermark ist aufgrund der Topografie nur von hochgelegenen Standorten möglich. Leider hat sich gezeigt, dass an solchen Standorten keine Frequenzen mit ausreichender Sendeleistung koordinierbar sind. Wir haben deshalb auch für Weiz auf eine Lokalversorgung konzipiert.

Im Bereich von Weiz ist uns kein bestehender Standort bekannt. Wir haben deshalb die Frequenzplanung an einem fiktiven Standort in Weiz (Fabrik Elinwerk) durchgeführt. Es zeigt sich, dass von dort aus die Stadt Weiz und die nähere Umgebung bereits mit einer Strahlungsleistung von 100 W gut versorgbar wäre.

Als beste Sendemöglichkeit haben wir die Frequenz 88,7 MHz ermittelt.

### **Kennzeichnende Merkmale:**

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden kennzeichnenden Merkmale sind dem Beiblatt zu entnehmen.

### **Einschätzung der Koordinierbarkeit:**

Es sind keine Einschränkungen bei der Frequenzkoordinierung zu erwarten.

### **Kostenabschätzung für eine UKW-Komplettanlage:**

Bei der Kostenabschätzung sind folgende Positionen berücksichtigt worden:

Projektierung, Lieferung eines Einzelsenders (ohne RDS-Coder), Antennenanlage (ohne Ballempfang), Aufbau, Abnahme und Inbetriebnahme mit örtlichen Betriebskräften.

Alle Preise beziehen sich auf folgenden Standard:

Antennen-Diagramm ND, Antennen-Höhe 40 m, Schleuderbetonmast.

Strahlungsleistung in ERP	ca. Preise in €
<b>100 W</b>	<b>33.000,-</b>

Für die Integration der Frequenz in bestehende Sendeanlagen, die Mitbenutzung (Umbau) vorhandener Antennen/Weichen sowie bei Leistungen größer als 2000 W kann kein Richtwert angegeben werden. In diesen Fällen müssen die Kosten individuell ermittelt werden.

## 5.5 Ergebnisse der Ermittlung möglicher neuer Sendegebiets

### Standorte Wien-Donauturm und Himmelhof

#### **Ist- Situation**

In Wien werden die Programme Ö1, Ö2-Wien, Ö2-Niederösterreich, Ö3, FM 4 und Regionalradio Niederösterreich von leistungsstarken Sendern (100 kW) vom Standort Wien 1 (Kahlenberg) abgestrahlt.

Zusätzlich sind am gleichen Standort noch 10 kW-Sender mit den Programmen Regionalradio 88,6 MHz und 102,5 MHz sowie Ö2-Burgenland mit 2,4 kW in Betrieb.

Auf den benachbarten Senderstandorten Wien 2 (Himmelhof), Wien 3 (Neuwaldegg), Wien 4 (Donauturm) und Wien 5 (RiFu-Arsenal) sind weitere 10 Sender mit Leistungen von 30 W bis 3 kW für die Programme Ö1, Ö2-Wien, Ö2-Niederösterreich, Ö3, FM 4 sowie die Lokalradios 92,9 MHz, 94,0 MHz, 104,2 MHz und 107,3 MHz in Betrieb. Eine Übersicht dazu ist auch in Anhang 2 zu finden.

Die Planung zusätzlicher Frequenzen in Wien ist – wegen der bereits bestehenden Sender und der Sender im zu berücksichtigenden Umland – kaum möglich.

Neuere Untersuchungen der Deutschen Telekom in Deutschland haben gezeigt, dass bei Verwendung der gleichen Modulation für mehrere Frequenzen an unterschiedlichen Standorten (d. h. gleiches Programm, mittlerer Modulationspegel und Frequenzhub) der Kanalabstand bis auf 200 kHz verringert werden kann – ohne, dass merkliche Störungen hörbar sind. Auf dieser Vorgehensweise beruht unser Frequenzvorschlag.

#### **Ersatzfrequenzen am Standort Wien 2 (Himmelhof):**

Die Frequenzen 87,8 MHz (800 W/Ö1), 101,3 MHz (800 W/Ö3) und 91,0 MHz (96 W/FM 4) strahlen jeweils das gleiche Programm wie die Hauptsender mit 100 kW Leistung ab. Sowohl die theoretischen Untersuchungen als auch die messtechnische Überprüfung an 9 – mit dem Auftraggeber abgestimmten – Messpunkten ergaben keinen Anhaltspunkt für die unbedingte technische Notwendigkeit dieser zusätzlichen Sender. Dementsprechend wären sie aus den ORF-Senderketten frequenz-technisch grundsätzlich herausnehmbar (siehe auch Anhänge 2 und 3).

Sollte aus uns unbekanntem Gründen eine weitere Abstrahlung der Programme vom Standort Wien 2 erforderlich sein, schlagen wir vor, dazu jeweils Frequenzen in 200 kHz-Abstand zu den 100 kW Frequenzen zu wählen. Diese haben wir auf Koordinierbarkeit geprüft.

#### **Kennzeichnende Merkmale:**

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden kennzeichnenden Merkmale sind dem Beiblatt zu entnehmen.

Als Antenne wurde die derzeit in Betrieb befindliche der o. g. Frequenzen angenommen.

### **Einschätzung der Koordinierbarkeit:**

Die Prüfung der Koordinierbarkeit ergab folgendes:

#### **1. Nachbarfrequenzen zu 92,0 MHz (100 kW) Programm Ö1:**

##### **Untere Nachbarfrequenz 91,8 MHz (800W/D):**

Der slowakische Sender Topolcany / 91,8 MHz (300 W) ist theoretisch betroffen, jedoch wird er durch andere Sender stärker gestört.

Der Sender St. Poelten / 91,5 MHz (100 kW) ist am Rand seines Versorgungsgebietes leicht beeinträchtigt.

##### **Obere Nachbarfrequenz 92,2 MHz (800 W/D):**

Der Empfang des Senders Semmering / 92,4 MHz (9 kW/FM 4) ist in Wien leicht beeinträchtigt. Dies ist wegen der Mehrfachversorgung unseres Erachtens tolerierbar.

Der Sender Raabs Thaya / 92,3 MHz (140 W/Ö1) wird im westlichen und südlichen Bereich von Wien leicht beeinträchtigt. Wegen Mehrfachversorgung erscheint dies akzeptabel.

#### **2. Nachbarfrequenzen zu 99,9 MHz (100 kW) Programm Ö3:**

##### **Untere Nachbarfrequenz 99,7 MHz (800 W/D):**

Der Empfang der ungarischen Sender Balassagyar / 99,7 MHz (1 kW) und Sopron / 99,5 MHz (9 kW) wäre in Österreich beeinträchtigt. Da andere Sender in diesen Gebieten ebenfalls stören, halten wir die Frequenz für koordinierbar.

##### **Obere Nachbarfrequenz 100,1 MHz (800 W/D):**

Der Empfang des slowakischen Senders Bratislava / 100,3 MHz (1 kW) wäre im östlichen Teil von Wien beeinträchtigt – allerdings auch von anderen Sendern.

Der Sender Rechnitz / 100,1 MHz (3 kW) mit dem Programm Ö2-Steiermark wäre im mittleren Burgenland beeinträchtigt.

Bei Leistungsreduzierung des Senders Wien auf 100 W treten keine Störungen auf. Ob die Beeinträchtigung tolerierbar ist, muss medienpolitisch entschieden werden.

#### **3. Nachbarfrequenzen zu 103,8 MHz (100 kW) Programm FM 4:**

##### **Untere Nachbarfrequenz 103,6 MHz (100 W/D):**

Die Frequenz ist verträglich mit dem bestehenden Netz.

##### **Obere Nachbarfrequenz 104,0 MHz (100 W/D):**

Die Frequenz ist unverträglich mit Wien 5 / 104,2 MHz (1 kW/Lokalradio 104,2).

### Vorschläge für Wien:

Das Frequenzspektrum in Wien ist fast vollständig belegt. Zusätzliche Frequenzen zu koordinieren halten wir kaum für möglich.

Die bisherigen Stützfrequenzen am Standort Wien 2 (Himmelhof)

87,8 MHz / 800W / Richtantenne, Programm Ö1  
101,3 MHz / 800W / Richtantenne, Programm Ö3  
91,0 MHz / 100W / Richtantenne, Programm FM4

sind unseres Erachtens nicht erforderlich und können für andere Programme verwendet werden.

Die Verlagerung der Frequenzen an den Standort Wien 4 (Donauturm) ist unseres Erachtens koordinierbar – bei der Frequenz 91,0 MHz evtl. mit Leistungsreduzierung. Als Antennendaten haben wir für Wien 2 die vorhandene Antenne, und bei Wien 4 die der Frequenz 107,3 MHz ( $215^\circ \pm 65^\circ$ ) angenommen.

Damit könnten folgende Versorgungen erreicht werden:

Standort	Frequenz	Leistung (ERP)	Einwohner		Fläche	
			versorgt	bed. versorgt	versorgt	bed. versorgt
Wien 2	87,8 MHz	800 W	1.469.000	341.000	743 km <sup>2</sup>	1.939 km <sup>2</sup>
Wien 2	91,0 MHz	100 W	451.000	294.000	172 km <sup>2</sup>	66 km <sup>2</sup>
Wien 2	101,3 MHz	800 W	1.698.000	119.000	1.372 km <sup>2</sup>	1.428 km <sup>2</sup>
Wien 4	87,8 MHz	800 W	1.476.000	390.000	629 km <sup>2</sup>	1.544 km <sup>2</sup>
Wien 4	91,0 MHz	100 W*	1.598.000*	112.000*	730 km <sup>2</sup> *	476 km <sup>2</sup> *
Wien 4	101,3 MHz	800 W	1.701.000	177.000	1.136 km <sup>2</sup>	1.128 km <sup>2</sup>

\*abhängig vom Koordinierungsergebnis

Sollte weiterhin Bedarf an der Mehrfach- bzw. Komplementär-Versorgung bestehen, könnten als Ersatzfrequenzen die

92,2 MHz / 800W / Richtantenne für Programm Ö1,  
100,1 MHz / 800W / Richtantenne für Programm Ö3 und  
103,6 MHz / 100W / Richtantenne für Programm FM4

unseres Erachtens am Standort Wien 2 erfolgreich koordiniert werden.

Weitere Kapazitäten entstehen bei Umwidmung der Frequenzen

95,3 MHz / 800W / D / Programm Ö2 - Wien und  
106,9 MHz / 300W / D / Programm Ö2 – Niederösterreich.

### **Kostenabschätzung**

Für die zusätzlichen Sender am Standort Wien 2 und Wien 4 sind bei Mitbenutzung der vorhandenen Antennen folgende Investitionskosten zu erwarten:

UKW-Sender für 100 W Strahlungsleistung ohne Antennenweiche:

als Einzelsender	ca. 19.000 €
als Doppelsender 1+1	ca. 25.000 €

UKW-Sender für 800 W Strahlungsleistung ohne Antennenweiche:

als Einzelsender	ca. 33.000 €
als Doppelsender 1+1	ca. 58.000 €

Die Preise beinhalten Projektierung, Lieferung und Aufbau von hochwertiger, bewährter und bei der Deutschen Telekom AG eingesetzter Technik.

Für die erforderlichen Sendeantennenweichen bzw. Ausgangsfilter müssten die Kosten individuell ermittelt werden.

Nicht enthalten sind Gebäude-Infrastrukturleistungen (d. h. Strom, Abwärme, Klima, Räume, Durchbrüche). Gültige Planunterlagen werden vorausgesetzt. Weiterhin sind nicht enthalten Besichtigungen vor Ort, Bauaufsicht, Abnahme und Reisekosten.

Optional sind noch RDS-Coder, Kunstantenne, Fernwirkeinrichtungen, Modulationsanbindung u. a. möglich.

### **Standort Freinberg – Region Linz**

Bei der Frequenzermittlung für den Raum Linz wurde auf den bereits bestehenden Standort Linz 2 (Freinberg) zurückgegriffen. Der Standort liegt innerhalb des Stadtgebietes von Linz und hat Sichtverbindung zu größeren Gebieten in und um Linz, so dass die grundlegenden Voraussetzungen für die Versorgung erfüllt sind.

Als neue Sendemöglichkeit schlagen wir die Frequenz 96,7 MHz für den Standort Linz 2 vor. Die Strahlungsleistung von 400 W entspricht der bisher an diesem Standort eingesetzten Leistung. Für das Antennendiagramm wurde Rundstrahlung angesetzt.

Die theoretisch erreichbare Versorgung wird im wesentlichen durch Interferenzen des Senders Brotjacklriegel / 96,5 MHz beschränkt.

### **Kennzeichnende Merkmale:**

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden kennzeichnenden Merkmale sind dem Beiblatt zu entnehmen.

### **Einschätzung der Koordinierbarkeit:**

Von der Neuplanung Linz 2 / 96,7 MHz ist die Umplanung Losenstein / 96,7 MHz betroffen. Wir gehen davon aus, dass Linz 2 / 96,7 MHz priorisiert werden kann und für Losenstein eine Alternativfrequenz erforderlich ist. Die Verträglichkeit ist unseres Erachtens ansonsten gewährleistet.

### **Kostenabschätzung für eine UKW-Komplettanlage:**

Bei der Kostenabschätzung sind folgende Positionen berücksichtigt worden:

Projektierung, Lieferung eines Einzelsenders (ohne RDS-Coder), Antennenanlage (ohne Ballempfang), Aufbau, Abnahme und Inbetriebnahme mit örtlichen Betriebskräften.

Alle Preise beziehen sich auf folgenden Standard:

Antennen-Diagramm ND, Antennen-Höhe 40 m, Schleuderbetonmast.

Strahlungsleistung in ERP	ca. Preise in €
<b>500 W</b>	<b>51.000,-</b>

Für die Integration der Frequenz in bestehende Sendeanlagen, die Mitbenutzung (Umbau) vorhandener Antennen/Weichen sowie bei Leistungen größer als 2000 W kann kein Richtwert angegeben werden. In diesen Fällen müssen die Kosten individuell ermittelt werden.

### **Raum Braunau**

Bei der Frequenzermittlung für den Raum Braunau wurde auf den bereits bestehenden Standort Braunau/Handenberg zurückgegriffen. Vom diesem Standort besteht Sichtverbindung nach Braunau, so dass – zusammen mit der geringen Entfernung des Standortes von Braunau (ca. 13 km) – die grundlegenden Voraussetzungen für die gewünschte Versorgung erfüllt sind.

Die Frequenzsuche ergab, dass – aufgrund des dichten Frequenzspektrums – eine angemessene Versorgung von Braunau mit neuen, koordinierbaren Frequenzen nicht erreicht werden kann. Daher wurde für weitere Untersuchungen die Möglichkeit einer Frequenz-Umplanung herangezogen. Hierfür steht die bisher nicht genutzte Planposition St. Georgen Atts / 88,4 MHz zur Verfügung.

Wie die Versorgungsprognose bestätigt, kann damit der Bereich Braunau – bereits bei einer relativ geringen Strahlungsleistung von 120 W – versorgt werden.

### **Kennzeichnende Merkmale:**

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden kennzeichnenden Merkmale sind dem Beiblatt zu entnehmen.

### **Einschätzung der Koordinierbarkeit:**

Von der Neuplanung sind im wesentlichen die Sender Schaerding / 88,2 MHz und Linz 1 / 88,8 MHz betroffen:

Die Verträglichkeit mit Schaerding / 88,2 MHz ist unseres Erachtens aufgrund der topografischen Entkopplung gegeben. Der 400 kHz-Abstand zu Linz 1 / 88,8 MHz (Programm Ö3), kann – wegen der Mehrfachversorgung durch Salzburg / 99,0 MHz – akzeptiert werden.

### **Kostenabschätzung für eine UKW-Komplettanlage:**

Bei der Kostenabschätzung sind folgende Positionen berücksichtigt worden:

Projektierung, Lieferung eines Einzelsenders (ohne RDS-Coder), Antennenanlage (ohne Ballempfang), Aufbau, Abnahme und Inbetriebnahme mit örtlichen Betriebskräften.

Alle Preise beziehen sich auf folgenden Standard:

Antennen-Diagramm ND, Antennen-Höhe 40 m, Schleuderbetonmast.

Strahlungsleistung in ERP	ca. Preise in €
<b>100 W</b>	<b>33.000,-</b>

Für die Integration der Frequenz in bestehende Sendeanlagen, die Mitbenutzung (Umbau) vorhandener Antennen/Weichen sowie bei Leistungen größer als 2000 W kann kein Richtwert angegeben werden. In diesen Fällen müssen die Kosten individuell ermittelt werden.

## Standorte Güssing und Jennersdorf

### Güssing

In Güssing und näherer Umgebung ist nach unseren Informationen kein Senderstandort bzw. keine Infrastruktur vorhanden.

Als möglichen Standort haben wir deshalb Güssing-Schlossberg angenommen.

### **Kennzeichnende Merkmale:**

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden kennzeichnenden Merkmale sind dem Beiblatt zu entnehmen.

Der Standort Güssing-Schlossberg hat die Koordinaten 16E19'30" und 47N03'27".

Für die Untersuchungen wurde eine Standorthöhe von 318 m und eine Antennenhöhe über Grund von 10 m angenommen.

### **Einschätzung der Koordinierbarkeit:**

Um ein ausreichendes Versorgungsgebiet abdecken zu können, wurde von 100 W Strahlungsleistung mit Rundstrahlantenne ausgegangen. Es musste jedoch festgestellt werden, dass eine freie Frequenz unter diesen Annahmen kaum koordiniert werden kann:

Trotz umfangreicher theoretischer Untersuchungen – verbunden mit einer Kanalbelegungsmessung in Güssing – waren bei allen untersuchten Frequenzen Beeinträchtigungen vorhandener bzw. koordinierter Sender zu erwarten.

Hauptursache ist die ungenügende topografische Entkopplung zu den leistungsstarken Sendern in Wien, Semmering und den anderen Sendern in Burgenland, Niederösterreich und Steiermark sowie nach Ungarn und Slowenien.

Als eventuell aussichtsreichste Frequenz käme die 107,4 MHz in Frage. Dabei wären bei 100 W ERP Rundstrahlung – wegen der Sender Zlatar / 107,4 MHz (100 W) in Ungarn und Graz 4 / 107,5 MHz (700 W) – Einzüge im Diagramm erforderlich.

Für eine genauere Aussage, auch zur besseren Einschätzung der Koordinierungswahrscheinlichkeit – sind weitere Untersuchungen und ggf. zusätzliche Messungen erforderlich.

### **Kostenabschätzung für eine UKW-Komplettanlage:**

Bei der Kostenabschätzung sind folgende Positionen berücksichtigt worden:

Projektierung, Lieferung eines Einzelsenders (ohne RDS-Coder), Antennenanlage (ohne Ballempfang), Aufbau, Abnahme und Inbetriebnahme mit örtlichen Betriebskräften.

Alle Preise beziehen sich auf folgenden Standard:

Antennen-Diagramm ND, Antennen-Höhe 40 m, Schleuderbetonmast.

Strahlungsleistung in ERP	ca. Preise in €
<b>100 W</b>	<b>33.000,-</b>

Für die Integration der Frequenz in bestehende Sendeanlagen, die Mitbenutzung (Umbau) vorhandener Antennen/Weichen sowie bei Leistungen größer als 2000 W kann kein Richtwert angegeben werden. In diesen Fällen müssen die Kosten individuell ermittelt werden.

### **Jennersdorf**

In Jennersdorf und näherer Umgebung ist nach unseren Informationen kein Senderstandort bzw. keine Infrastruktur vorhanden.

Als möglichen Standort haben wir deshalb Jennersdorf - Am Tafelberg angenommen.

### **Kennzeichnende Merkmale:**

Die den Untersuchungen zugrunde liegenden kennzeichnenden Merkmale sind dem Beiblatt zu entnehmen.

Der Standort Jennersdorf - Am Tafelberg hat die Koordinaten 16E07'18" und 46N56'32".

Für die Untersuchungen wurde eine Standorthöhe von 242 m und eine Antennenhöhe über Grund von 10 m angenommen.

### **Einschätzung der Koordinierbarkeit:**

Um ein ausreichendes Versorgungsgebiet abdecken zu können, wurde von 100 W Strahlungsleistung mit Rundstrahlantenne ausgegangen. Jedoch musste festgestellt werden, dass eine freie Frequenz hier kaum koordiniert werden kann:

Trotz umfangreicher theoretischer Untersuchungen – verbunden mit einer Kanalbelegungsmessung in Jennersdorf – waren bei allen untersuchten Frequenzen Beeinträchtigungen vorhandener bzw. koordinierter Sender zu erwarten.

Hauptursache ist die mangelnde topografische Entkopplung zu den leistungsstarken Sendern in Wien, Semmering und den anderen Sendern in Burgenland, Niederösterreich und Steiermark sowie nach Ungarn und Slowenien.

Als eventuell mögliche Frequenz käme die 96,6 MHz in Frage.

Dabei wären bei 100 W Strahlungsleistung – wegen der Sender Krizevci / 96,6 MHz (500 W) und Sarvar / 96,5 MHz (100 W) in Ungarn – Einzüge im Diagramm erforderlich.

Für eine genauere Aussage, auch zur besseren Einschätzung hinsichtlich der Koordinierbarkeit – sind weitere Untersuchungen und ggf. noch Messungen erforderlich.

### **Kostenabschätzung für eine UKW-Kompletanlage:**

Bei der Kostenabschätzung sind folgende Positionen berücksichtigt worden:

Projektierung, Lieferung eines Einzelsenders (ohne RDS-Coder), Antennenanlage (ohne Ballempfang), Aufbau, Abnahme und Inbetriebnahme mit örtlichen Betriebskräften.

Alle Preise beziehen sich auf folgenden Standard:

Antennen-Diagramm ND, Antennen-Höhe 40 m, Schleuderbetonmast.

Strahlungsleistung in ERP	ca. Preise in €
<b>100 W</b>	<b>33.000,-</b>

Für die Integration der Frequenz in bestehende Sendeanlagen, die Mitbenutzung (Umbau) vorhandener Antennen/Weichen sowie bei Leistungen größer als 2000 W kann kein Richtwert angegeben werden. In diesen Fällen müssen die Kosten individuell ermittelt werden.

## 6. Anhänge

### 6.1 Anhang 1: Beschreibung der Messpunkte

Seite 1

Nr.	Ort	geogr. Länge	geogr. Breite	Messpunkt	KB	NSP
1	Braunau	13E0315	48N1534	Bahnhof	X	
2	Wels	14E0219	48N0900	Pfarrzentrum Thalheim	X	
3	Perg	14E3744	48N1513	Ortsausgang Richtung Lanzenberg WHB	X	
4	Linz	14E1753	48N1447	Autobahnzubringer Parkplatz 2	X	X
5	Linz	14E1531	48N1626	Leonding Paschinger Str. Kreisverk. / Bushalt	X	X
6	Linz	14E2151	48N2013	Mitteltreffling Trefflinger Allee 5	X	X
7	St.Pölten	15E3744	48N1055	Mariazeller Str. 26	X	X
8	St.Pölten	15E3758	48N1330	Ortsausgang Richtung Obermamau	X	X
9	St.Pölten	15E3840	48N1127	Ortsausgang Richtung Stattersdorf	X	X
10	Wien	16E2523	48N1249	Handelskai / MeiereiStr.	X	X
11	Wien	16E2104	48N1425	Billrothstr.42	X	X
12	Wien	16E1754	48N1032	Maxingstr. / Montecuccoli Platz	X	X
13	Wien	16E1546	48N1126	Erzbischofgasse / Schlossberg Gasse	X	X
14	Wien	16E1621	48N1205	E.Bergmannngasse / Karl Toldt-Weg	X	X
15	Wien	16E1457	48N1307	Hüttelbergstr. / Amundsenstr.	X	X
16	Wien	16E2336	48N1236	Mauerbach Str. / Nestroygasse	X	X
17	Wien	16E1245	48N1229	Weidlingau Mühlbergstr. / Feuerwache	X	X
18	Wien	16E2134	48N1152	Linke Wienzeile / Stiegengasse	X	X
19	Hollabrunn	16E0425	48N3338	Anton Ehrenfried Str. 6	X	
20	Tulln	16E0153	48N1932	Ortsausgang Richtung St. Pölten Messep.	X	
21	Eisenstadt	16E3129	47N4955	Ortsausgang Richtung Autobahnanschluss Mitte	X	X
22	Eisenstadt	16E2957	47N5027	Kleinhöflein Ortsende Richtung Müllendorf	X	X
23	Eisenstadt	16E3222	47N5053	Ortsausgang Richtung Neusiedl	X	X
24	Hartberg	15E5837	47N1700	Bahnhofstr. Kreuzung zur Stadtmitte	X	
25	Weiz	15E3729	47N1313	Dr.Karl Widdmann Str.12 / Parkplatz	X	
26	Gleisdorf	15E4250	47N0614	Rathausgasse	X	
27	Graz	15E2714	47N0519	Schönbrunnngasse / Zirnfeldgasse	X	X
28	Graz	15E2914	47N0212	Ortsteil Raaba Maggstr. 17	X	X
29	Graz	15E2344	47N0317	Wetzelsdorf Straßgangerstr. / Schreinerstr.	X	X
30	Fürstenfeld	16E0438	47N0219	Wieskapellenweg / Bergkamweg	X	

KB = Kanalbelegungsmessung

NSP = Nutz- und Störpegelmessung

<b>Nr.</b>	<b>Ort</b>	<b>geogr. Länge</b>	<b>geogr. Breite</b>	<b>Messpunkt</b>	<b>KB</b>	<b>NSP</b>
31	Güssing	16E1929	47N0308	Josef Reichl Str. / Bergstr.	X	
32	Jennersdorf	16E0855	47N5646	Ortsausgang Richtung Bergen	X	
33	Feldbach	15E5406	46N5630	Ortsteil Mühldorf Ortsende Ri. Petersdorf	X	
34	Bad Radkersburg	15E5944	46N4149	Oberlaafelderstr.	X	
35	Leibnitz	15E3249	46N4722	Beethovengasse	X	
36	Deutschlandsberg	15E1417	46N4909	Umgehungsstr. Laßnitzbrücke	X	
37	Klagenfurt	14E1933	46N3903	Flughafenstr. / Flughafen-Parkplatz	X	X
38	Klagenfurt	14E1722	46N3600	Waidmannstr.	X	X
39	Klagenfurt	14E1521	46N3722	Schiffsanlegestelle Parkplatz	X	X
40	Salzburg	13E0541	47N4219	Oberalm OE Richtung Salzburg / Brunnenstr.	X	X
41	Salzburg	13E0138	47N5011	Bergheim OE Richtung Salzburg / Kirchfeldstr.	X	X
42	Salzburg	13E0010	47N4829	Taxham Siezenheimerstr./Otto Lilienthalstr.	X	X
43	Innsbruck	11E2642	47N1637	Rum Ortsende Richtung Innsbruck	X	X
44	Innsbruck	11E2426	47N1654	Mühlau Haller Str. 9 Parkplatz	X	X
45	Innsbruck	11E2509	47N1531	Kaufmannstr. 7 Johann Strauß Str.	X	X
46	Innsbruck	11E2219	47N1535	Mitterweg 52	X	X
47	Bregenz	09E4435	47N3012	Seestadt Parkplatz	X	X
48	Bregenz	09E4206	47N2940	Hard Wallstr. 43	X	X
49	Bregenz	09E4504	47N2840	Wolfurt Bützestr. 20 Parkplatz	X	X
50	Bregenz	09E4515	47N2857	Kennelbach Sportplatzstr. Sportplatz	X	X

KB = Kanalbelegungsmessung

NSP = Nutz- und Störpegelmessung

6.2 Anhang 2: UKW-Sender in Wien

Sender	Wien 1		Wien 2		Wien 3		Wien 4		Wien 5	
Bezeichnung	Kahlenberg		Himmelhof		Neuwaldegg		Donauturm		RiFu Arsenal	
Programm	MHz	kW	MHz	kW	MHz	kW	MHz	kW	MHz	kW
Ö1	92,0	100	87,8	0,8						
Ö2 – Wien	89,9	100	95,3	0,8	91,3	0,03				
Ö2 – Burgenland	94,7	2,4								
Ö2 – Niederösterreich	97,9	100	106,9	0,3						
Ö3	99,9	100	101,3	0,8						
FM4	103,8	100	91,0	0,0955						
Regionalradio – Wien – A	88,6	10								
Regionalradio – Wien – B	102,5	10								
Regionalradio – Niederösterreich	105,8	100								
Lokalradio – Wien – A							92,9	3,020		
Lokalradio – Wien – B							107,3	1,000		
Lokalradio – Wien – C									104,2	1,00
Lokalradio – Wien – D							94,0	0,302		
Ersatz für Ö1 – Wien 2, 87,8 MHz			92,2	0,8						
Ersatz für Ö3 – Wien 2, 101,3 MHz			100,1	0,8						
Ersatz für FM 4 – Wien 2, 91,0 MHz			103,6	0,1						



6.3 Anhang 3: Messergebnisse in Wien

Sender	Wien1				Wien 2				Wien 3
Programm	Ö1	Ö2- Wien	Ö3	FM4	Ö1	Ö2- Wien	Ö3	FM4	Ö2- Wien
Messpunkt Nr. - Koordinaten									
1/ 16E2523 48N1249	S	S	S	S	O	M	O	O	O
2/ 16E2104 48N1425	S	S	S	S	O	O	M	O	O
3/ 16E1754 48N1032	S	S	S	S	S	S	S	S	O
4/ 16E1546 48N1126	S	S	S	S	S	S	S	S	O
5/ 16E1621 48N1205	S	S	S	S	S	S	S	S	O
6/ 16E1457 48N1307	S	S	S	S	S	S	S	S	O
7/ 16E2336 48N1236	S	S	S	S	S	S	S	S	O
8/ 16E1245 48N1229	S	S	S	S	S	S	S	S	O
9/ 16E2134 48N1152	S	S	S	S	M	O	O	O	O

S = Stereo-Empfang

M = Mono-Empfang

O = kein Empfang



6.4 Anhang 4: Frequenzbelegung in Wien (Betriebssender)

MHz	kW	Standort	Programm
87,5			
87,6			
87,7			
87,8	0,8	Wien2	Ö1
87,9			
88,0			
88,1			
88,2			
88,3			
88,4			
88,5			
88,6	10,0	Wien1	Reg-A
88,7			
88,8			
88,9			
89,0			
89,1			
89,2			
89,3			
89,4			
89,5			
89,6			
89,7			
89,8			
89,9	100,0	Wien1	Ö2-Wien
90,0			
90,1			
90,2			
90,3			
90,4			
90,5			
90,6			
90,7			
90,8			
90,9			
91,0	0,1	Wien2	FM4
91,1			
91,2			
91,3	0,03	Wien3	Ö2-Wien
91,4			
91,5			
91,6			
91,7			
91,8			
91,9			
92,0	100,0	Wien1	Ö1
92,1			
92,2	0,8	Wien2	Ö1-Planung
92,3			
92,4			
92,5			
92,6			
92,7			
92,8			
92,9	3,0	Wien4	Lok-A
93,0			
93,1			
93,2			
93,3			
93,4			
93,5			
93,6			
93,7			
93,8			
93,9			
94,0	0,3	Wien4	Lok-D
94,1			
94,2			
94,3			
94,4			

MHz	kW	Standort	Programm
94,5			
94,6			
94,7	2,4	Wien1	Ö2-BL
94,8			
94,9			
95,0			
95,1			
95,2			
95,3	0,8	Wien2	Ö2-Wien
95,4			
95,5			
95,6			
95,7			
95,8			
95,9			
96,0			
96,1			
96,2			
96,3			
96,4			
96,5			
96,6			
96,7			
96,8			
96,9			
97,0			
97,1			
97,2			
97,3			
97,4			
97,5			
97,6			
97,7			
97,8			
97,9	100,0	Wien1	Ö2-NÖ
98,0			
98,1			
98,2			
98,3			
98,4			
98,5			
98,6			
98,7			
98,8			
98,9			
99,0			
99,1			
99,2			
99,3			
99,4			
99,5			
99,6			
99,7			
99,8			
99,9	100,0	Wien1	Ö3
100,0			
100,1	0,8	Wien2	Ö3-Planung
100,2			
100,3			
100,4			
100,5			
100,6			
100,7			
100,8			
100,9			
101,0			
101,1			
101,2			
101,3	0,8	Wien2	Ö3
101,4			

MHz	kW	Standort	Programm
101,5			
101,6			
101,7			
101,8			
101,9			
102,0			
102,1			
102,2			
102,3			
102,4			
102,5	10,0	Wien1	Reg-B
102,6			
102,7			
102,8			
102,9			
103,0			
103,1			
103,2			
103,3			
103,4			
103,5			
103,6	0,8	Wien2	FM4-Planung
103,7			
103,8	100,0	Wien1	FM4
103,9			
104,0			
104,1			
104,2	1,0	Wien5	Lok-C
104,3			
104,4			
104,5			
104,6			
104,7			
104,8			
104,9			
105,0			
105,1			
105,2			
105,3			
105,4			
105,5			
105,6			
105,7			
105,8	100,0	Wien1	Reg-NÖ
105,9			
106,0			
106,1			
106,2			
106,3			
106,4			
106,5			
106,6			
106,7			
106,8			
106,9	0,3	Wien2	Ö2-NÖ
107,0			
107,1			
107,2			
107,3	1,0	Wien4	Lok-B
107,4			
107,5			
107,6			
107,7			
107,8			
107,9			
108,0			



## 6.5 Anhang 5: Subjektiver Höreindruck der Rundfunkversorgung

Seite 1

### 1. Im Sendegebiet der Landeshauptstadt Bregenz Programm Ö2 – Frequenz 98,2 MHz

#### Bregenz

Bregenz-Seestadt, Bregenz Zentrum, Hard.  
Guter Empfang.

#### Lauterbach

Guter Empfang.

#### Wolfurt

Versorgung mit Rauscheinbrüchen.

#### Kennelbach

Schlechter Empfang

### 2. Im Sendegebiet der Landeshauptstadt Graz Programm Ö2 – Frequenz 95,4 MHz

#### Autobahn A 2, Wien / Villach

Von Ausfahrt Pinkafeld bis Gleisdorf guter Empfang.  
Knoten Graz-West bis Ausfahrt Modriach guter Empfang.  
Ab Ausfahrt Modriach über Packsattel zur Ausfahrt Lavanttal verschlechtert sich der Empfang.

#### Bundesstraße 64, von Gleisdorf bis Weiz

Guter Empfang.

#### Bundesstraße 72, von Weiz nach Graz

Guter Empfang.

#### Graz

Stadt Graz guter Empfang.

### 3. Im Sendegebiet der Landeshauptstadt Innsbruck Programm Ö2 – Frequenz 96,4 MHz

#### Autobahn A 12, Kufstein / Imst

Ausfahrt Jenbach bis Ausfahrt Hall zeitweise Störungen (vermutlich durch Reflexionen)  
Ausfahrt Innsbruck bis Ausfahrt Telfs guter Empfang.

Bundesstraße 189, Telfs bis Nassereith

Guter Empfang.

Bundesstraße 314, Nassereith bis Fernpass

Von Nassereith bis zum Fernpass verschlechtert sich der Empfang.

Stadt Innsbruck

Empfang leicht gestört (vermutlich durch Reflexionen).

**4. Im Sendegebiet der Landeshauptstadt Klagenfurt  
Programm Ö2 – Frequenz 97,8 MHz**

Autobahn A 2, Wien / Villach

Ausfahrt Völkermarkt bis Ausfahrt Grafenstein schlechter Empfang.

Ausfahrt Grafenstein, Klagenfurt, Pörschach bis Villach guter Empfang.

Klagenfurt

In der Stadt Klagenfurt verschlechtert sich der Empfang im Süden (St. Ruprecht).

Stadt Klagenfurt und auf der Nordseite von Klagenfurt guter Empfang.

Autobahn A 10, Villach / Salzburg

Ausfahrt Villach, Spittal bis Gmünd.

Guter Empfang.

**5. Im Sendegebiet der Landeshauptstadt Linz  
Programm Ö2 – Frequenz 95,2 MHz**

Autobahn A 1, Salzburg / Wien

Autobahnknoten A 1 / A 2 Traun über Linz, Enns bis Amstetten guter Empfang.

Nach Amstetten verschlechtert sich der Empfang.

Linz

Stadt Linz guter Empfang.

Autobahn A 7, von Linz nach Unter-Weitersdorf

Guter Empfang.

Bundesstraße E 55, Unter-Weitersdorf bis Freistadt

Guter Empfang.

**6. Im Sendegebiet der Landeshauptstadt Salzburg  
Programm Ö2 – Frequenz 94,8 MHz**

Autobahn A 8, München / Salzburg; Knoten Salzburg

Ausfahrt Bad Reichenhall bis Knoten Salzburg guter Empfang.

Autobahn A 1, Salzburg / Wien

Knoten Salzburg bis Ausfahrt Hallwang guter Empfang.

Ab Ausfahrt Thalgau verschlechtert sich der Empfang.

Autobahn A 10, Salzburg / Spittal

Salzburg bis Ausfahrt Hallein guter Empfang.

Ab Ausfahrt Hallein verschlechtert sich der Empfang.

Salzburg

Stadt Salzburg guter Empfang.

**7. Im Sendegebiet der Landeshauptstadt St. Pölten  
Programm Ö2 – Frequenz 91,5 MHz**

Autobahn A 1, Salzburg / Wien

Ausfahrt Melk über St. Pölten bis Knoten Steinhäusl guter Empfang.

St. Pölten

Stadt St. Pölten guter Empfang.

**8. Im Sendegebiet der Landeshauptstadt Wien  
Programm Ö2 – Frequenz 89,9 MHz**

Autobahn A 1, Salzburg / Wien

Ausfahrt Pressbaum leichte Rauscheinbrüche, sonst bis Wien guter Empfang.

Wien

In Döbling leichte Rauscheinbrüche.

Stadt Wien guter Empfang.

Autobahn A 2, Wien / Villach

Von Wien bis Ausfahrt Neunkirchen guter Empfang.

Ausfahrt Warth kurze Rauscheinbrüche.

Bis Edlitz guter Empfang.

Ab Ausfahrt Zöbern schlechter Empfang.