



# Drahtlos! Ratlos?

Tipps und Tricks rund um die Drahtlostechnik

Von Volker Holtmeyer

Ob der digitalen Dividende wird die Drahtlostechnik den wohl größten Wandel ihrer noch relativ kurzen Geschichte durchmachen. Im letzten Teil der Serie schauen wir uns an, welche Fakten unlängst geschaffen wurden und was diese für die Zukunft der Drahtlostechnik bedeuten.

## Teil 3

Zwar gab es mit der Umstellung von VHF auf UHF bereits eine ähnliche „Völkerwanderung“ in der Drahtlostechnik, wie wir es in den nächsten Jahren erleben werden; damals jedoch geschah der Übergang fließend und vor allem freiwillig.

Schließlich bietet der UHF wesentlich günstigere Ausbreitungsbedingungen als der VHF-Bereich. Und wenn neue Anlagen angeschafft werden sollten, entschied man sich eben sukzessive für die klar bessere UHF-Technik.

Der Wandel, den wir nun durchmachen werden, ist alles andere als freiwillig. Vielmehr ist er von Amts wegen vorgeschrieben. Doch bevor wir dazu kommen, zunächst ein kleiner Schritt zurück in die Geschichte. Als das Fernsehen Einzug

# Mehr Farbe für Bühne & Studio

Anzeige

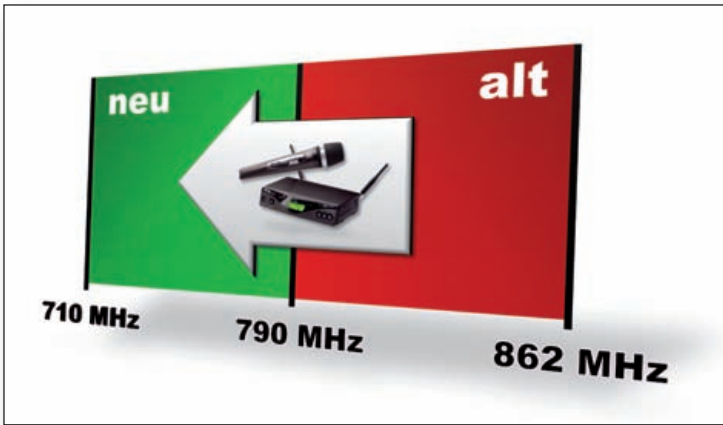


Abb. 1: Die professionelle Drahtlostechnik wird vom Bereich über 790 MHz in den anmeldepflichtigen Bereich zwischen 710 und 790 MHz umgesiedelt

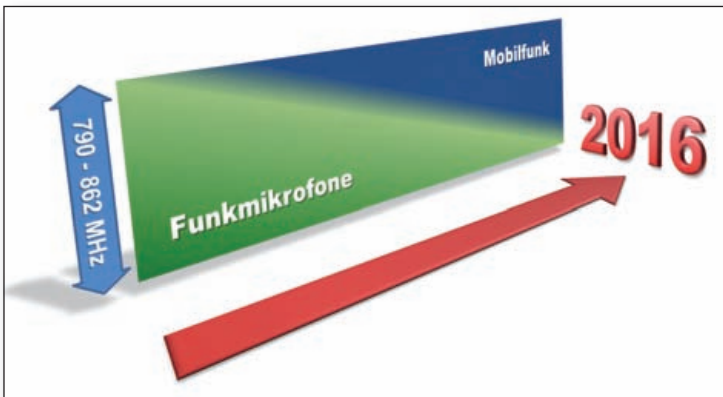


Abb. 2: Die Nutzung des Frequenzbereichs von 790 MHz bis 862 MHz wird sich bis Ende 2015 von Funkmikrofonen hin zum Mobilfunk verändern

in unsere Wohnzimmer hielt, war dessen rasche Verbreitung stark dadurch begünstigt, dass man das Fernsehsignal quasi an beliebigen Orten via Antenne empfangen konnte. Später mit dem Aufkommen des Kabelfernsehens und des Satellitenempfangs verlor das terrestrische Fernsehen – also der Empfang mit Antenne – zusehends an Bedeutung. Erst mit der Umstellung auf das digitale terrestrische Fernsehen DVB-T erfuhr die Antennentechnik gewissermaßen eine Renaissance. Der große Vorteil der Digitalisierung ist, dass ein digitaler TV-Kanal nur noch etwa ein Viertel der Bandbreite eines analogen TV-Kanals benötigt. Es wird also ein immenser Teil des zur Verfügung stehenden Spektrums frei. Dieses frei werdende Spektrum wird als „Digitale Dividende“ bezeichnet.

Die aktuelle Bundesregierung hat sich im Zuge des Konjunkturpaketes II auf die Fahnen geschrieben, möglichst jeden Bundesbürger mit einem schnellen Internetzugang auszustatten. Bei dieser sogenannten Breitbandstrategie orientierten sich die Entscheidungsträger wohl an den Anfängen des Fernsehens und beschlossen, ländliche Regionen, die noch nicht ans DSL-Netz angeschlossen sind, per Funk mit Internet zu versorgen. Was liegt da näher, als die Frequenzen zu nutzen, die durch die Umstellung vom analogen aufs digitale Fernsehen brachliegen? Dumm nur, dass diese Frequenzen nicht wirklich frei sind. Denn genau hier hat sich die Musikbranche über die Jahre mit Funkmikrofonen quasi eingeschlichen. Das Raster der analogen Fernsehkanäle bot noch genügend Platz, um parallel dort zahlreiche



www.grandguitars.de



www.tools4music.de



www.bassquarterly.de

Alle 2 Monate neu im Pressehandel!

# 2016 - und dann?

**Wir wollten es wissen und stellen bekannten Herstellern von Funksystemen folgende zwei Fragen:**

**Frage 1:** Welche Produkte empfehlen Sie, mit denen man unter den neuen Bedingungen der VVnömL und nach der auslaufenden Allgemeinverteilung möglichst zuverlässig arbeiten kann?

**Frage 2:** Welche bereits erhältlichen Funksysteme, die im Bereich zwischen 790 und 814 bzw. 838 und 862 senden, können ggfs. auf den „Bereich für professionelle Anwender“ zwischen 710 und 790 MHz umgerüstet werden?

## **Wolfram Schmidt, Audio-Entwickler LD Systems zu Frage 1:**

Ohne jegliches Genehmigungsverfahren und gebührenfrei empfehlen wir den bisher schon bekannten Bereich von 863 - 865 MHz oder den von einigen Herstellern inzwischen auch schon genutzten Bereich von 2,4 GHz. Hier spielen aber die geringere, störungsfreie Reichweite und möglicherweise auftretende Aussetzer durch Abdeckung eine gewichtige Rolle. Darüber hinaus (anmelde- und gebührenpflichtig, Beantragung einer Einzelzuteilung bei der Bundesnetzagentur) stehen alle bisher bekannten Bereiche plus dem neu hinzugekommenen Bereich von 710 - 790 MHz zur Verfügung.

Weitere Informationen zu diesem Thema auf:

<http://eventtechniker.de/database/tontechnik/mikrofonierung/erlaeuterungen-zur-Aenderung-der-frequenznutzung-in-deutschland-fuer-drahtlose-mikrofone.html>

### **zu Frage 2:**

Wenn beim Kunden bereits vorhandene Funksysteme einen der o. g. Bereiche nicht bieten, ist der Umbau von einem nicht zugelassenen Frequenzbereich in einen zulässigen Frequenzbereich unwirtschaftlich oder auch auf Grund technischer Voraussetzungen bei Produkten von LD Systems derzeit nicht möglich.

## **Jörg Rader, Niederlassungsleiter Audio-Technica Deutschland**

### **zu Frage 1:**

Audio-Technica hat die neuen Frequenzbänder bei vielen Systemen bereits heute schon verfügbar. Im Laufe der nächsten zwei Monate werden alle unsere Funksendesysteme auch in den neuen Frequenzbereichen verfügbar sein. Details finden sich in den FAQs zur Funktechnik auf unserer Webseite.

[http://www.audio-technica.com/cms/resource\\_library/files/c868cbcd6e7da6bf/index.html](http://www.audio-technica.com/cms/resource_library/files/c868cbcd6e7da6bf/index.html)

### **zu Frage 2:**

Alle in den letzten drei Jahren auf den Markt gebrachten Systeme sind grundsätzlich umrüstbar. Mit welchem Aufwand dieses verbunden ist, muss im Einzelfall betrachtet werden. Die gute Nachricht ist, dass alle derzeit auf dem Markt befindlichen Audio-Technica-Funksysteme im F-Band auch

nach 2015 (teilweise mit Einschränkungen bei der Frequenzwahl) ohne Hardware Änderungen betrieben werden können. Hierzu finden sich ebenfalls Details in den FAQs zur Funktechnik auf unserer Webseite.

## **Norbert Ibrom, Manager Marketing Communications bei Sennheiser**

### **zu Frage 1:**

Sennheiser Vertrieb und Service bietet allen Nutzern von Drahtlostechnik auf seiner Subsite [www.sennheiser.de/digitale-dividende](http://www.sennheiser.de/digitale-dividende) eine umfassende Antwort auf die Problemstellungen der VVnömL. Für die Bestimmung des richtigen Funkbandes ist hier ein „wireless system finder“ vorbereitet, der dem Interessenten intuitiv sofort das richtige Equipment entsprechend VVnömL und der technisch gewünschten Features (z. B. ein integriertes Gitarrenstimmgerät im Bodypack von Instrumentenfunk) verrät:

[http://www.sennheiser.com/sennheiser/home\\_de.nsf/root/digitale-dividende\\_wireless\\_system\\_finder](http://www.sennheiser.com/sennheiser/home_de.nsf/root/digitale-dividende_wireless_system_finder)

Zudem ist eine komfortable Interpretation der Situation für jede Nutzergruppe in den vier „Quickguides“ enthalten – PDFs im A4-Format, in denen interaktive Links eingebettet sind, um direkt aus der Datei online z. B. das Antragsformular für Frequenzen bei der Bundesnetzagentur oder die VVnömL herunterzuladen. Die FAQs auf der Subsite geben weiterhin über die Gesamtsituation der Frequenzdiskussion Aufschluss. Professionelle Nutzer haben letztendlich sogar die Möglichkeit, den Rückrufservice von Sennheiser zu nutzen, um einen individuellen Beratungstermin zu vereinbaren.

### **zu Frage 2:**

Grundsätzlich können alle aktuellen Sennheiser-Funksysteme für wirtschaftlich darstellbare Servicekosten auf jegliche Alternativbänder innerhalb des gesamten UHF-Bandes umfrequentiert werden. Die Kosten dafür sind auf der Seite aus einem dedizierten Rechner abzulesen und mit dem Neupreis beim Kauf eines neuen Systems zu vergleichen:

[http://www.sennheiser.com/sennheiser/home\\_de.nsf/root/digitale-dividende\\_umfrequentierung](http://www.sennheiser.com/sennheiser/home_de.nsf/root/digitale-dividende_umfrequentierung)

## **Sennheiser Funksysteme, die im Bereich oberhalb 790 MHz senden:**

- ew-100 / -300 / -500 G3: D-Band (780 bis 822 MHz), E-Band (823 bis 865 MHz).

- Serie 2000: DW-Band (790 - 865 MHz)

- Serie 3000 / 5000: EM-3732-II und SK-5212-II: P (776 - 960 MHz); EK-3241 und SK-5212: U-C (762 - 960 MHz); EM-1046 und SKM-5200: E (830 - 960 MHz); EM-1046 und SK-5212: U-C (762 - 960 MHz)

Die Umrüstung auf ein anderes Frequenzspektrum wird innerhalb von wenigen Tagen in der Service-Abteilung in Barleben erledigt. Noch ein Hinweis: Der Bereich zwischen 710 und 790 MHz ist laut VVnömL der „Professionellen Drahtlosen Produktion“ zugeteilt, kann also eigentlich nicht als Ersatzspektrum für die Semiprofis / Amateure angesehen werden. Die Nutzergruppe der Semiprofis findet ihren Platz lediglich noch im sogenannten ISM-Band (863 - 865 MHz) und evtl. noch in der Mittenlücke (822 - 830 MHz), die jedoch noch nicht zur Nutzung freigegeben wurde und noch diskutiert wird. Weitere Zuteilungen für Amateure liegen im GHz-Bereich (1,8 bzw. 2,4 GHz), der sich jedoch aufgrund seiner technischen Eigenschaften nicht für professionelle Funkübertragung eignet.

## **Andreas König von Shure zu Frage 1:**

Für unsere Kunden haben wir ein Frequenzguide erstellt mit Informationen und Empfehlungen zu unseren Produkten. Weiterhin haben wir auf unserer Webseite sämtliche Informationen zu dem Thema zusammengefasst:

<http://www.shure.de/supportdownload/frequenzen>

### **zu Frage 2:**

Bezüglich des Umbaus geben wir unseren Kunden folgende Empfehlung:

1. Die derzeitig kostenlos nutzbaren Frequenzbereiche von 790 - 814 und 838 - 865 sind bis 31. Dezember 2015 nutzbar. Es besteht zunächst keine Notwendigkeit für einen Umbau.

2. Der LTE-Betrieb wird nach derzeitigen Erkenntnissen nicht vor 2012 gestartet. Falls man von einem LTE-Sender gestört wird, ist es möglich, auf andere Frequenzen auszuweichen und somit sein System weiter zu nutzen. Bestenfalls ist der Betrieb

bis zum 31. Dezember 2015 möglich.

3. Es könnte dennoch der Fall auftreten, dass ein System wegen Störungen nicht mehr nutzbar ist. Deshalb bieten wir die Möglichkeit, unsere Shure-Funksysteme UHF-R, ULX, SLX, PGX und PG-Wireless umbauen zu lassen. Die Shure Funksysteme LX-Serie, EC-Serie, T-Serie, UT-Serie, UC-Serie und U-Serie, die seit Jahren nicht mehr hergestellt werden, können leider nicht mehr umgebaut werden. Kann man ein System wegen Störung nicht mehr nutzen, sollte geprüft werden, ob eventuell Ansprüche gegenüber dem Staat geltend gemacht werden können.

4. Generell ist zu überlegen, inwieweit ein Umbau wirtschaftlich sinnvoll ist, wenn keine akute Notwendigkeit besteht. Wägen Sie genau ab, ob sich ein Umbau lohnt oder ob Sie nicht doch ihre aktuelle Anlage weiter nutzen und sich dann ab 2016 für den Kauf eines neuen Funksystems entscheiden, welches auf dem aktuellen Stand der Technik und eventuell günstiger ist.

Da derzeit kein akutes Problem besteht, empfehlen wir abzuwarten und die bestehenden Funksysteme ohne Umbau weiter zu nutzen.

### **Stefan Graf, AKG-Produktmanager Audio Pro, Heilbronn**

#### **zu Frage 1:**

AKG bietet schon längere Zeit alle Funksysteme auch im zukünftig vorwiegend verwendeten Frequenzbereich 470 - 790 MHz an. Somit ist es dem Kunden möglich, ohne Verzögerung und gemäß den geplanten Anwendungen eine zukunftssichere Kaufentscheidung zu treffen.

Abhängig vom Anschaffungspreis wird sich natürlich die Frage nach dem Verhältnis zur Höhe der Anmeldegebühren stellen. Deshalb empfehlen wir für die WMS-40 Anlagen vorwiegend die auch nach 2015 europaweit anmelde- und gebührenfrei verwendbaren ISM-Frequenzen. Werden mehr als die aktuell drei verfügbaren ISM-Frequenzen gleichzeitig benötigt, steht auch die Höhe der dann für die anderen Frequenzen fälligen Anmeldegebühren wieder im Verhältnis zum Kaufpreis.

WMS-450 Anlagen finden häufig in Festinstallationen Anwendung (ortsgebundene Nutzung) und sind dafür unterhalb

790 MHz in fünf Bändern mit jeweils 30 MHz Schaltbandbreite erhältlich.

Interessant für „nicht professionelle“ Anwender ist das Band 6 der WMS-450 Serie, da es im Bereich 835 - 862 MHz bis Ende 2015 für bis zu 12 parallel betriebene Anlagen genutzt werden kann. Ab 2016 können dann im ISM-Frequenzbereich 863 - 865 MHz immer noch bis zu vier Anlagen gleichzeitig sicher betrieben werden. In beiden Fällen ist keine Anmeldung zu tätigen.

„Professionelle Anwender“ finden mit der Serie WMS-4500 im Bereich 710 - 790 MHz zwei Bänder mit insgesamt 60 MHz Schaltbandbreite für mehr als 40 Kanäle parallel. Für die „ortsgebundene Anwendung“ oder Rundfunkanwendungen stehen weitere 120 MHz zwischen 494 und 710 MHz zur Verfügung.

Die Serie DMS-700 stellt eine Besonderheit dar. Es ist nicht nur die erste professionelle digitale Funkstrecke im UHF-Bereich mit den bekannten Vorteilen (glasklare Audioübertragung, Signalverschlüsselung, DSP ...), sondern deckt mit nur zwei Frequenzbändern nahezu den kompletten aktuell und zukünftig verfügbaren UHF-Frequenzbereich ab. Für die Zeit bis 2015 besonders interessant ist Band 2: 710 - 865 MHz Schaltbandbreite ermöglichen dem Nutzer das Arbeiten anmelde- und gebührenfrei im Bereich 790 - 865 MHz bis Ende 2015 mit der Option, weitere Frequenzen zwischen 710 und 790 MHz zusätzlich anzumelden. Ab 2016 sind in diesem Frequenzbereich dann immer noch mehr als 40 Kanäle betreibbar – und das alles ohne Kosten für eine Umrüstung oder eine Neuanschaffung! Ab sofort für „ortsgebundene Anwendung“ und Rundfunk einsetzbar ist das Band 1 zwischen 548 und 698 MHz.

#### **zu Frage 2:**

Alle in diesem Frequenzbereich (790 - 814 bzw. 838 - 862 MHz) arbeitenden Funkanlagen von AKG sind auch in Ausführungen für 710 - 790 MHz erhältlich. Auf Anfrage erarbeiten wir auf den individuellen Nutzerbereich des Anwenders zugeschnittene Lösungen - dabei entscheidet natürlich auch der wirtschaftliche Aspekt, ob die jeweiligen Anlagen zu günstigen Austauschpreisen auf die neuen Frequenzen umgebaut werden können. [www.audiopro.de/akg](http://www.audiopro.de/akg)

Drahtlosstrecken zu betreiben. Bis vor einigen Jahren war es notwendig, den Betrieb von Drahtlosstrecken bei den Behörden (Post bzw. RegTP, heute BNetzA) anzumelden um Frequenzen zugewiesen zu bekommen. Seit dem 1. Januar 2006 gilt jedoch mit der Vfg. 91/2005 eine Allgemeinzuteilung für professionelle Nutzer, die eine Anmeldung obsolet macht. Da eine Frequenzzuteilung mit Kosten verbunden ist, haben sich seitdem die allermeisten Anwender entschieden, ihre Anlagen nicht mehr anzumelden. Somit entstand ein völlig verzerrtes Bild, wie viele Funkmikrofone und andere Drahtlostechnik tatsächlich in Deutschland eingesetzt werden. Ein böser Geist käme womöglich auf die Idee, dass die Allgemeinzuteilung genau aus diesem Grunde eingeführt wurde. Wie dem auch sei, Mitte April kamen nun genau diese Frequenzen zugunsten der vier großen Mobilfunkunternehmen für den „Drahtlosen Netzzugang zum Angebot von Telekommunikationsdiensten“ unter den Hammer. Zwar gilt die 2006 ausgesprochene Allgemeinzuteilung noch bis zum 31. Dezember 2015, doch es steht fest, dass ab sofort mit dem Ausbau des drahtlosen Netzzugangs in etwa 800 ländlichen Gebieten begonnen wird. Dies bedeutet, dass in der Praxis jederzeit mit Störungen zu rechnen ist. Ein paralleler Betrieb von drahtlosem Netzzugang und Funkmikrofonen im selben Frequenzbereich ist nicht möglich. Zwar erwarten Fachleute die ersten Endgeräte, die terrestrisches Internet (beispielsweise LTE) nutzen, erst zum Weihnachtsgeschäft 2011 auf dem Markt, doch die Zahl der jetzt schon laufenden Versuchsprojekte wird stetig steigen. Ein ganz wichtiges Kriterium für Drahtlosanlagen ist demnach, flexibel auf plötzlich auftretende Störungen reagieren zu können. Mehrere wählbare Sendefrequenzen sind hier unabdingbar, um akut auf andere Frequenzen ausweichen zu können. Je größer die Schaltbandbreite – also der Bereich, in dem sich die Frequenzen wählen lassen – desto besser.

Und schon sind wir mitten in dem Wandel, der eingangs angedeutet

# Schon gezahlt?

## Wie muss ich meine Drahtlosanlage(n) anmelden und was kostet das?

Zunächst ist festzuhalten, dass der Bereich zwischen 790 MHz und 862 MHz nach wie vor bis zum 31. Dezember 2015 anmelde- und gebührenfrei genutzt werden darf. Da hier allerdings zunehmend mit Störungen durch das drahtlose Internet zu rechnen sein wird, ist es für den professionellen Nutzer sinnvoll, seine Drahtlosanlagen anzumelden – und zwar in dem nun dafür vorgesehenen Bereich von 710 MHz bis 790 MHz. Hierzu muss ein Antrag bei der Bundesnetzagentur (BNetzA) gestellt werden, der auf zehn Jahre befristet ist und 130 Euro kostet. Dies ist eine einmalige Gebühr für Verwaltungskosten und ist unabhängig von der Anzahl der beantragten Sendestrecken.

Zusätzlich zu diesen Kosten wird ein jährlicher Frequenznutzungs- und EMV-Beitrag für jeden beantragten Sender fällig. Dieser Beitrag liegt derzeit bei 9,10 Euro pro Sender.

**Ein kleines Rechenbeispiel: Ein professioneller Verleiher hat 20 Sendestrecken. Für den Antrag zahlt er einmalig 130 Euro und für die Sender insgesamt 182 Euro pro Jahr. Das macht also 312 Euro für das erste Jahr und 182 Euro für die nächsten neun Jahre.**

Grundsätzlich empfiehlt es sich, für jede Sendestrecke mehrere Frequenzen zu beantragen – etwa alle Frequenzen, die im Sender als Preset abgelegt sind. Egal, wie viele Frequenzen beantragt werden, der jährliche Beitrag liegt stets bei 9,10 Euro pro Sendestrecke. Nicht möglich ist jedoch die Zuteilung kompletter Frequenzbereiche wie „710 – 790 MHz“.

Da die normalen Einzelzuteilungen für einen fixen Einsatzort vergeben werden, gibt es die Möglichkeit für befristete Einzelzuteilungen. Dies ist insbesondere für Tourneen sinnvoll. Hier kann ein Antrag für die Dauer der Tour und auf die Spielorte befristet gestellt werden, wobei die Beiträge entsprechend der Einzelzuteilung heruntergerechnet werden.

Wenn weitere Sendestrecken angemeldet werden sollen, können bestehende Einzelzuteilungen erweitert werden. Dafür wird eine einmalige Gebühr von 60 Euro erhoben, plus die jährlichen 9,10 Euro je Strecke.

Wichtig für die Vermietung von Drahtlosanlagen ist, dass ein Vertrag über die zeitweilige Überlassung geschlossen wird; die Zuteilungsurkunde wird quasi mit vermietet. Dennoch bleibt der Inhaber der Zuteilungsurkunde dafür verantwortlich, dass die Bedingungen der Zuteilung erfüllt werden.

Ein Formblatt für den „Antrag auf Frequenzzuteilung für den nichtöffentlichen mobilen Landfunk“ kann unter [www.bundesnetzagentur.de](http://www.bundesnetzagentur.de) heruntergeladen werden.

MHz und 838 bis 862 MHz bis zum 31. Dezember 2015 grundsätzlich weiterhin zulässig und auch gebühren- und anmeldefrei ist. Spätestens dann jedoch muss dieser Bereich vollständig geräumt sein.

Der Lobbyarbeit einiger Hersteller und des Verbandes APWPT ist es zu verdanken, dass allerdings der Bereich unterhalb von 790 MHz weitgehend unangetastet bleibt. Es besteht ab sofort die Möglichkeit, in den Bereich von 710 bis 790 MHz überzusiedeln. Hierzu können bei der Bundesnetzagentur (BNetzA) Einzelzuteilungen beantragt werden (vgl. Infokasten). Zumindest gilt dies laut VVnömL für „professionelle Anwender“, wobei diese Definition sicherlich noch für Diskussionsstoff sorgen wird. Dem Pfarrer auf der Kanzel oder der Aerobic-Trainerin im Fitness-Club wird sicherlich niemand unterstellen wollen, dass sie ihre Arbeit nicht professionell ausüben.

Auf den ersten Blick scheint dieser Deal gar nicht so schlecht; schließlich ist die Bandbreite mit 80 MHz ja sogar noch etwas größer. Vergessen darf man jedoch nicht, dass sich hier auch DVB-T-Sender tummeln und das unglücklicherweise auch noch je nach Region auf unterschiedlichen Frequenzen. Und von 470 bis 790 MHz war bisher die Drahtlostechnik des öffentlichen Rundfunks beheimatet. Diesem bleibt zukünftig nur noch der Bereich von 470 bis 710 MHz, den er bevorzugt nutzen darf. Es soll aber auch möglich sein, insbesondere für Festinstallationen Einzelzuteilungen zu beantragen.

Eine gute Lösung für nicht professionelle Anwender bietet das ISM-Band von 863 bis 865 MHz. Dieser deregulierte Bereich ist nach wie vor von jedermann gebühren- und anmeldefrei zu nutzen – und das sogar europaweit. Leider sind je nach Modell nur drei bis vier Sendestrecken unterzubringen, was für viele semi-professionelle Applikationen aber durchaus ausreichen wird. Eine weitere Alternative für Amateure können Anlagen bieten, die im Bereich 1,8 bzw. 2,4 GHz arbeiten. In diesen Frequenzberei-

wurde. Mit der Anfang März veröffentlichten Verwaltungsvorschrift für Frequenzzuteilungen im nicht öffentlichen mobilen Landfunk (VVnömL) wurde es buchstäblich amtlich, dass der Bereich von 790 bis 862 MHz zukünftig für die drahtlose Internetversorgung genutzt werden soll. Die Verfügung 91/2005 bleibt davon unangetastet, sodass der Betrieb von Funkmikrofonen im Bereich von 790 bis 814

chen ist die Übertragungsqualität aufgrund der schlechteren Ausbreitungsbedingungen für den professionellen Einsatz in der Regel nicht ausreichend. Diskutiert wird noch, ob die sogenannte Duplexlücke, die mit 831 bis 832 MHz zwischen dem Uplink und Downlink des drahtlosen Netzzugangs liegt, genutzt werden kann.

Technisch gesehen zeigt sich die Umsiedlung in andere Frequenzbereiche als durchaus lösbare Aufgabe. Bleibt nur noch die Frage, wer das alles finanzieren soll. Für öffentliche Einrichtungen besteht begründete Hoffnung auf entsprechende Unterstützung der Länder bzw. Kommunen. Gemeinnützige Einrichtungen wie Schulen, Theater oder Gemeindezentren sind zudem von den Gebühren und Beiträgen für Einzelzuteilungen befreit. Für alle anderen Nutzer sieht es allerdings nicht so rosig aus.

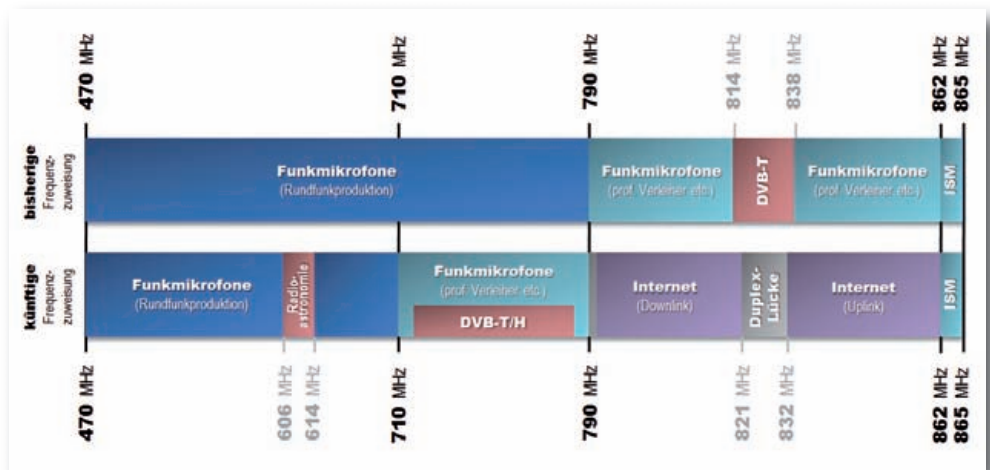


Abb. 3: Bisherige und zukünftige Frequenzteilung

Hier wird man bei der Umstellung der Technik auf Angebote der Hersteller durch eine „Abwrackprämie“ oder günstige Umrüstaktionen angewiesen sein. Alles in allem ist aber festzustellen, dass sich die Folgen der digitalen Dividende und der Ein-

führung des terrestrischen Internets heute längst nicht so gravierend darstellen, wie zuweilen befürchtet.

**Noch Fragen?**  
[redaktion@tools4music.de](mailto:redaktion@tools4music.de)

Anzeige

## Kreativität ohne Flexibilität?

Das geht doch gar nicht!

Neue Möglichkeiten und völlige Flexibilität bei der mehrkanaligen digitalen Audio Daten Übertragung:

### S-0808:

Stage oder FOH Unit  
 8 Eingänge 8 Ausgänge  
 Kompakt und leicht,  
 kann mittels Batteriesystemen (optional) z.B. "V-Mount" oder "Gold Mount" betrieben werden, die Eingänge 7 & 8 sind als Hi-Z Eingänge ausgelegt - damit erspart man sich DI-Boxen, fernbedienbar mittels S-4000R Remote Control, PC und S-4000RCS Remote Control Software oder den beiden V-Mixern M-400 oder M-380.

### S-4000M:

REAC Merger 4 In 1  
 Kann bis zu 4 REAC Snake Units z.B. 1 x S-4000S, 1 x S-1608, 2 x S-0808 verwalten, liefert die Versorgungsspannung für z.B. die S-0808, das Routing erfolgt am PC und der S-4000RCS Remote Control Software oder an unseren V-Mixern M-400 oder M-380, 40 Signale können mittels Patch Bay aus bis zu 160 Kanälen ausgewählt werden.



**Roland**  
 Systems Group  
 Germany

**rss**  
 by Roland

Roland Systems Group Germany • FON 06461-758865

[infoGermany@rsgeuro.com](mailto:infoGermany@rsgeuro.com) • [www.rsg-germany.com](http://www.rsg-germany.com)